

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно – строительный институт
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«___» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Анимационная студия

в г. Красноярске
тема

Руководитель _____
подпись, дата

доцент, к.т.н.
должность, ученая степень

А.А. Юрченко
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Е.Н. Фетисова
инициалы, фамилия

ВВЕДЕНИЕ

Основанием для разработки рабочей документации является задание на дипломное проектирование Анимационной студии в г. Красноярске. Проект состоит из графической части на 10 листах и пояснительной записки из 125 листов.

Здание предназначено для осуществления функций разработки и создания анимационных фильмов, в том числе силуэтные, кукольные, коллажные, электронные и другие анимации.

Место строительства – город Красноярск.

Участок строительства расположен в 1В климатическом подрайоне. [2]

Зона влажности – сухая [2]

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 37 °С [2]

Продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер.} = 233$ сут [2]

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от.пер.} =$ минус 6,7°С [2]

Нормативная ветровая нагрузка – 0,38 кПа [3]

Расчетная снеговая нагрузка – 1,8 кПа [3]

При выполнении расчетов конструктивных элементов здания были использованы следующие компьютерные программы: AutoCAD 2011, Microsoft Office Word 2007, Structure CAD 11.5.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Объемно-планировочное решение

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Здание в плане имеет квадратную форму.

Представляет собой трехэтажное здание, средняя часть которого выполняет функцию съемочной площадки и на фасаде выступает выше офисной части. Размеры здания в плане: в осях А-Р- 34,8м; в осях 1-13- 34,8м.

Высота здания от уровня земли составляет 20,2 м.

Здание трехэтажное. Высота этажей составляет 3,6м, съемочной площадки 16,2 м. Средняя часть здания выступает из центра придавая этим фасаду ступенчатый вид. Архив в подвальной части здания предназначен для хранения макетов, кукол и печатных изданий студии. В здании предусмотрены большие площади свободного места, используемые для уголков отдыха, сбора для обсуждений проектов и т.п., исходя из расчета интересов творческого работающего коллектива.

Здание является доступным для маломобильных групп населения, для этого предусмотрены следующие меры:

- перед входом в здание в осях И-Ж/1 предусмотрен пандус для движения одного инвалида-колясочника в одном направлении уклоном 5 %, с поручнями 0,9 м;
- все проемы в помещении шириной не менее 0,9 м;
- ширина всех коридоров более 1,2 м для свободного одностороннего передвижения инвалидов на кресле-коляске;
- для перемещения маломобильных групп населения на 2 и 3 этажи, предусмотрен лифт размерами 2,1х3,1 м;
- предусмотрена специальная кабина в уборной.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения:
Этажность здания - 3этажа.

Вместимости кабинетов с постоянным пребыванием работающих людей:

- вместимость макетной мастерской - 6 чел;
- вместимость кукольной мастерской - 5 чел;
- вместимость художественного отдела -23 чел;
- вместимость компьютерного отдела -19 чел.

Общая площадь: $S_{\text{общ}}=3033,4 \text{ м}^2$.

Расчетная площадь - $S_{\text{расчетн}}=1774,6 \text{ м}^2$.

Полезная площадь - $S_{\text{полезн}}=2900 \text{ м}^2$.

Площадь застройки - $1218,9 \text{ м}^2$.

Строительный объем надземной части - $V_{\text{стр}}=17\,905,8 \text{ м}^3$.

Коэффициент остекления - $K_{\text{ост}} = \frac{S_{\text{св.к}}}{S_{\text{н.ст}}} = \frac{292,12}{1633,7} = 0,18$

Коэффициент компактности - $K_{\text{комп}} = \frac{S_{\text{н.ст}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{2030,7}{3033,4} = 0,67$

(площадь наружных стен вместе со стеной съемочной площадки)

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отношение строительного объема к общей площади-

$$K_{\text{комп}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{17905,8}{3033,4} = 5,9$$

1.2 Архитектурно-конструктивное решение

1.2.1 Обоснование и описание несущих и ограждающих конструкций

Конструктивная система здания - стеновая, с продольными и поперечными несущими стенами.

Строительная система здания - традиционная ручная кладка, двухрядная (перевязка швов осуществляется в каждом ряду).

Отделка фасадов - отделочный штукатурный слой по армирующей сетке (тонкая штукатурка).

Крыша плоская. Кровельный материал – жидкая резина. Утепление крыши запроектировано из жестких минераловатных плит Rockwool РУФ БАТТС толщиной 100 мм.

Водосток организован внутренний.

Перекрышки сборные железобетонные. [5]

Наружные несущие стены выполнены из кирпича Кр-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М50, толщина кладки 510 мм и утеплителя Rockwool ВЕНТИ БАТТС толщиной 100 мм. Наружная стена съемочной площадки выполнена из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М50, толщина кладки 380 мм. [6]

Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50, толщина кирпичной кладки внутренних стен – 380 мм, перегородок – 120 мм. [6]

Лестницы- двухмаршевые по металлическим косоурам с ж/б ступенями, ширина марша - 1930 мм. Лестничные площадки - монолитные, железобетонные плиты по металлическим балкам.

Окна – двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из обычного стекла. [7]

Двери из поливинилхлоридных профилей. [8]

По периметру здания выполнена отмостка из асфальтобетона шириной 1500 мм.

1.2.2. Теплотехнический расчет наружной стены

Расчетные параметры наружной и внутренней среды представлены в таблице 1.1, теплотехнические характеристики материалов, применяемых в обследуемых наружных стенах – в таблице 1.2. Расчет выполнен по СП 50.1333.2012 «Тепловая защита зданий»

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

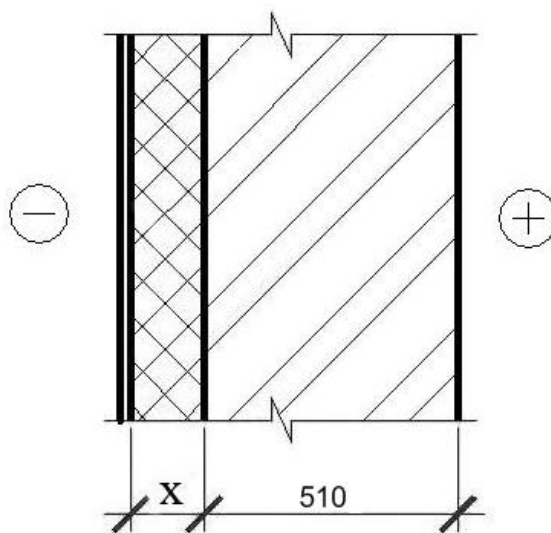


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1.1- Расчетные параметры наружной и внутренней среды

Параметры	Значения параметров	Источник
1. Расчетная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-37	табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
2. Расчетная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	+20	табл. 3 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
3. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, a_{ext} , Вт/(м ² ·°C) стенового ограждения	23	табл. 6 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»
4. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, a_{int} , Вт/(м ² ·°C) стенового ограждения	8,7	табл. 4 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
5. Продолжительность отопительного периода, z_{ht} , сут	233	табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»

Продолжение таблицы 1.1

6. Средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, t_{ht} , °C	-6,7	табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
7. Влажностный режим эксплуатации помещений	Сухой	табл. 1 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»
8. Зона влажности	Сухая	прил. В СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»
9. Условия эксплуатации ограждающих конструкций	А	табл. 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»

Таблица 1.2 - Теплотехнические характеристики материалов стены

№ слоя	Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
1	Цементно-песчаный раствор*	25	-	-
2	ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д	х	145	0,036
3	Кирпич глиняный обыкновенный	0,51	1800	0,67
4	Цементно-песчаный раствор*	10	-	-

*Ввиду незначительных теплотехнических характеристик в расчете не учитываем

Расчетная температура: 20 °C по [10].

Градусосутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ext}) \cdot z_{ht} = (20 - (-6,7)) \cdot 233 = 6221,1 \text{ °C} \cdot \text{сут}; \quad (1.1)$$

Находим нормативное значение сопротивления теплопередаче [11]:

$$R_{req} = 3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут} \quad (1.2)$$

Условное сопротивление теплопередаче стены:

$$R_0 = (1/\alpha_{int} + \sum (\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_{ext}) \quad (1.3)$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Требуемая толщина утеплителя (δ_2) составит:
 $\delta_2 = (R_{req} - (1/\alpha_{int} + \sum (\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_{ext})) \times \lambda_2 = (3,1 - (1/8,7 + 0,51/0,67 + 1/23)) \cdot 0,036 = 0,078 \text{ м}$

где α_{int} — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих

конструкций (табл.1);

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций (табл. 1);

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С

Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n = 4,5$ °С. [11]

Расчетный перепад:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}}, \quad (1.4)$$

$n=1$ [табл.6. 11]

$$\Delta t_0 = \frac{1(20 - (-6,7))}{3,1 \cdot 8,7} = 1^\circ \text{C} \leq 4,5^\circ \text{C}$$

Следовательно, требования тепловой защиты выполнены.

1.2.3 Ведомость отделки помещений

Таблица 1.3 - Ведомость отделки помещений

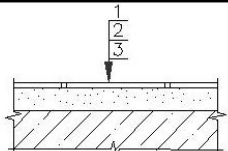
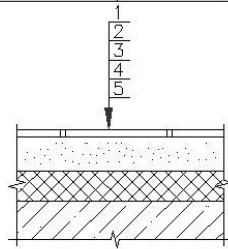
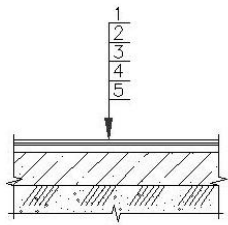
Наименование помещения	Вид отделки элементов помещения				Примечание
	Потолок	Площадь кв.м.	Стены или перегородки	Площадь кв.м.	
— тамбур — лестничная клетка	— затирка швов цементно-песчан. р-ом марки 150; — покраска краской Ceiling Paint Matt Emulsion Paint Interior	106,52	— штукатурка цементно-песчан. р-ом марки 150, — затирка — грунтовка — окраска цветной водоэмульсионной краской Dyosan Matt Emulsion Paint Interior (цвета 7125, 6079, 6052)	136,23	
— рабочие кабинеты	— затирка швов цементно-песчан. р-ом марки 150; — навесной потолок	916,62	— штукатурка цементно-песчан. р-ом марки 150, — затирка — обои под покраску — грунтовка — окраска краской Dyora Matt Emulsion Paint Interior (6113, 8018, 4056)	1598,56	
— санузел		86,22	облицовка кафелем по всей высоте	308,48	

Продолжение таблицы 1.3

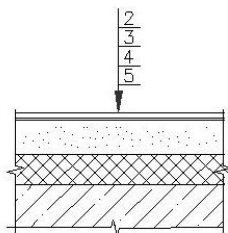
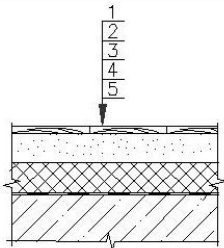
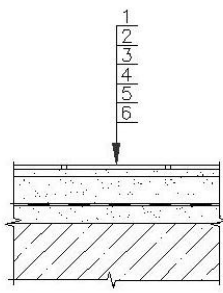
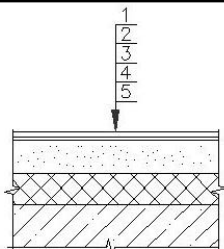
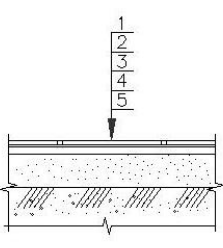
Наименование помещения	Вид отделки элементов помещения				Примечание
	Потолок	Площадь кв.м.	Стены или перегородки	Площадь кв.м.	
– холл		790,29	– штукатурка цементно–песчан. р–ом марки 150, – затирка – грунтовка – окраска краской Teknoplast Matt Emulsion Paint Interior	1025	
– мастерские		130,25	– штукатурка цементно–песчан.р–ом, – пластиковые стеновые панели	150,64	
– съемочная площадка	– подвесной потолок типа "Armstrong"	301,64	– штукатурка цементно–песчан.р–ом марки 150, – затирка – грунтовка – окраска краской Dyora Matt Emulsion Paint Interior (8018)	1127,68	

1.2.4 Экспликация полов

Таблица 1.4 - Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м ²
тамбур, вент. камера, электро–щитовая	1		1.Керамическая плитка на цементно–песчаном растворе –30 мм 2.Стяжка из цементно–песчаного раствора М150 –30 мм 3.Ж–б. плита перекрытия– 220 мм	49,92
вестибюль, гардероб, коридор, тамбур	2		1.Керамическая плитка на цементно–песчаном растворе –30 мм 2.Прослойка и заполнение швов из цементно–песчаного раствора М150 3.Стяжка из цементно–песчаного раствора М150 –30 мм 4.Прокладка теплоизоляционная сплошная –20мм 5.Ж–б. плита перекрытия– 220 мм	790,29
съемочная площадка	3		1.Линолеум на теплоизолирующей подоснове– 3,6 мм 2.Прослойка из клеящей мастики 3.Сборная стяжка из древесноволокнистых плит – 5 мм 4.Подстилающий слой из бетона класса В 7,5–80 мм 5.Грунт основания с втрамбованным гравием крупностью 40– 60 мм	301,72

Продолжение таблицы 1.4

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	
мастерские, комната звукозаписи	4		1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове – 3,6 мм 2. Прослойка из клеящей мастики 3. Стяжка из легкого бетона объемной массой 1200 кг/м ³ , класса В 3,5–50 мм 4. Прокладка теплоизоляционная сплошная – 20 мм 5. Ж/б плита перекрытия – 220 мм	184,57
кабинет директора, приемная, кабинет зам. директора	5		1. Ламинат 2. Стяжка из легкого бетона объемной массой 1200 кг/м ³ , класса В 3,5–50 мм 3. Прокладка теплоизоляционная сплошная – 20 мм 4. Пароизоляция 5. Ж/б плита перекрытия – 220 мм	81,9
санузел	6		1. Керамические плитки – 6 мм 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм 4. Гидроизоляционный слой 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 мм 6. Ж-б. плита перекрытия – 220 мм	
кабинеты (2–3 этаж)	7		1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове – 3,6 мм 2. Прослойка из клеящей мастики 3. Стяжка из легкого бетона объемной массой 1200 кг/м ³ , класса В 3,5–50 мм 4. Прокладка звукоизоляционная сплошная – 30 мм 5. Ж/б плита перекрытия – 220 мм	780,4
подвал	8		1. Керамические плитки – 6 мм 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 3. Стяжка поризованная из цементно-песчаного раствора – 15 мм 4. Подстилающий слой из бетона класса В 7,5–80 мм 5. Грунт основания с втрамбованным гравием крупностью 40–60 мм	648,68

1.2.5 Ведомость перемычек, спецификация перемычек

Таблица 1.5 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1 3 шт.		ПР8 2 шт.	
ПР2 6 шт.		ПР9 9 шт.	
ПР3 30 шт.		ПР10 53 шт.	
ПР4 11 шт.		ПР11 6 шт.	
ПР5 4 шт.		ПР12 16 шт.	
ПР6 4 шт.		ПР13 2 шт.	
ПР7 4 шт.		ПР14 6 шт.	

Таблица 1.6 - Спецификация перемычек

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса ед. кг	Приме- чание
			1	2	3	Всего		
1	ГОСТ 948-84	2ПБ19-3	16	—	—	16		
2	ГОСТ 948-84	5ПБ21-27	9	—	—	9		
3	ГОСТ 948-84	2ПБ13-1	18	25	16	59		
4	ГОСТ 948-84	3ПБ13-37	16	32	18	66		
5	ГОСТ 948-84	3ПБ16-37	4	2	2	8		
6	ГОСТ 948-84	2ПБ16-2	12	5	5	22		
7	ГОСТ 948-84	5ПБ25-27	21	25	25	71		
8	ГОСТ 948-84	2ПБ25-3	48	60	60	168		
9	ГОСТ 948-84	5ПБ36-20	8	8	8	24		
10	ГОСТ 948-84	5ПБ30-27	4	6	6	16		
11	ГОСТ 948-84	2ПБ30-4	12	18	18	48		
12	ГОСТ 948-84	3ПБ18-37	2	—	—	2		
13	ГОСТ 948-84	2ПБ17-2	6	—	—	6		

1.3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения.

Инженерные системы здания имеют автоматическое регулирование температуры воздуха. Системы отопления здания оснащены приборами для уменьшения требуемого теплового потока в нерабочее время.

Теплоснабжение здания предусматривается от центрального теплового пункта с установкой теплосчетчика. Подачу тепла для теплоснабжения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения предусмотрены по отдельным трубопроводам из теплового пункта.

В помещении архива предусмотрена отдельная приточная система вентиляции.

В здании предусмотрена система внутреннего водоснабжения и канализации.

Система холодного водоснабжения (внутренний водопровод) состоит из следующих устройств: ввода, водомерного узла, сети магистралей, распределительных трубопроводов и подводок к водоразборным устройствам, арматуры. В систему включены установки для повышения напора, а также установки для дополнительной обработки воды (умягчения, обесцвечивания, обезжелезивания и др.). Система водоснабжения здания присоединена к централизованной системе водоснабжения города.

Система внутренней канализации состоит из следующих элементов: приемников сточных вод, сети трубопроводов (отводных линий, стояков, коллекторов, выпусков) и местных установок для перекачки или предварительной очистки сточных вод. Системы внутренней канализации оборудуют устройствами для вентиляции (вентиляционными трубопроводами), для чистки в случае засоров (ревизиями, прочистками) и для защиты помещений от проникновения из канализационной сети вредных и дурно пахнущих газов (гидравлическими затворами - сифонами).

Сточные воды отводятся самотеком во внутриквартальную канализационную сеть и далее в наружную канализационную сеть города.

Линии электропитания прокладываются скрыто за подвесным потолком по кабельным лоткам. Линии питания рабочего освещения, аварийного освещения, розеток, вентиляции и лифтов выполнены отдельно.

Опуски кабелей от питающих линий до электрооборудования выполнены скрыто в гофрированных трубах в конструкциях стен. Все розетки 220В имеют заземляющий контакт.

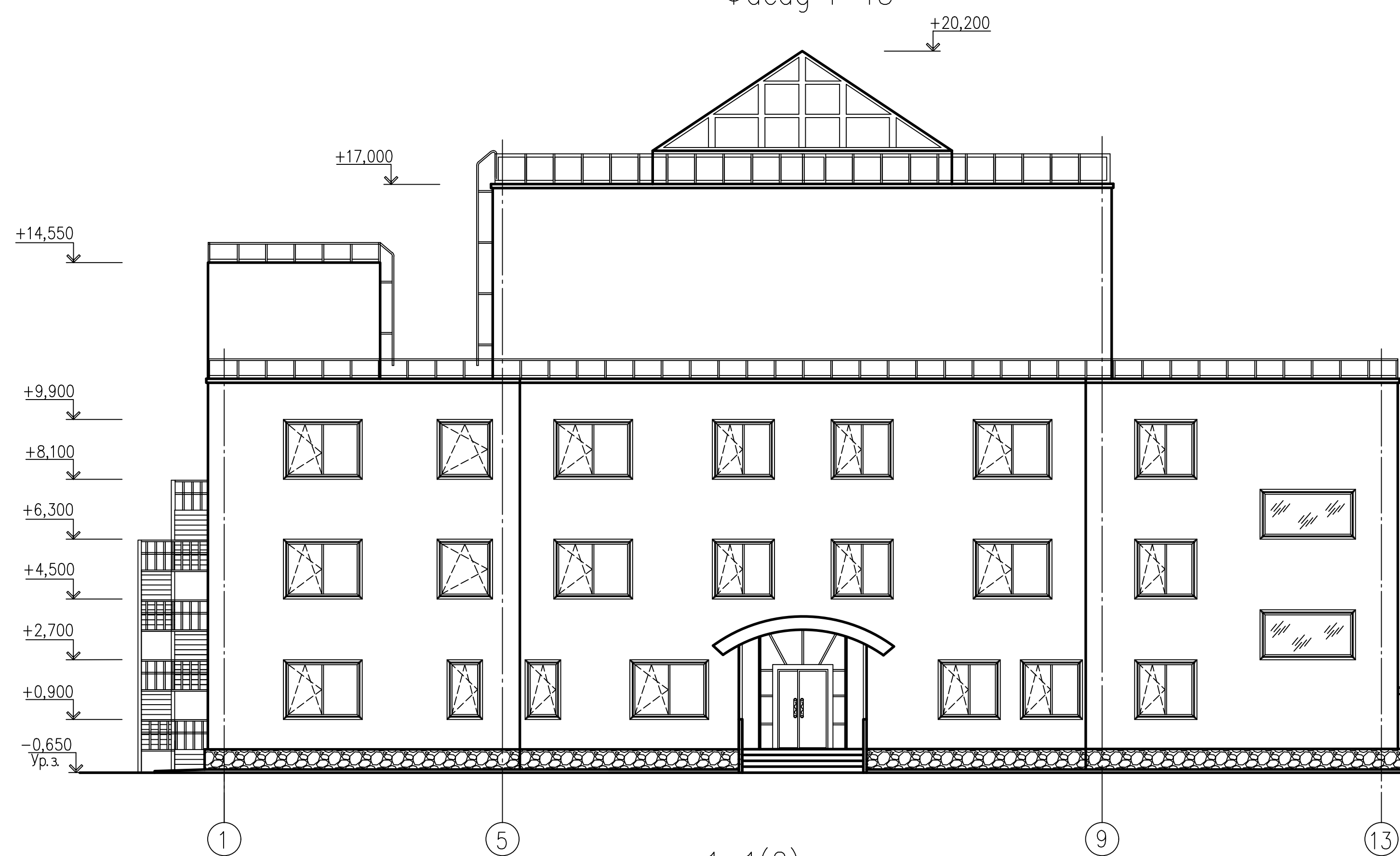
Проектом предусмотрены:

- радиофикация от радиотрансляционной сети;
- телефонизация от АТС города (14 телефонов);
- телевизионная распределительная сеть;
- система для оповещения и управления эвакуацией по сигналам ГО и ЧС совместно с системой громкоговорящей связи.

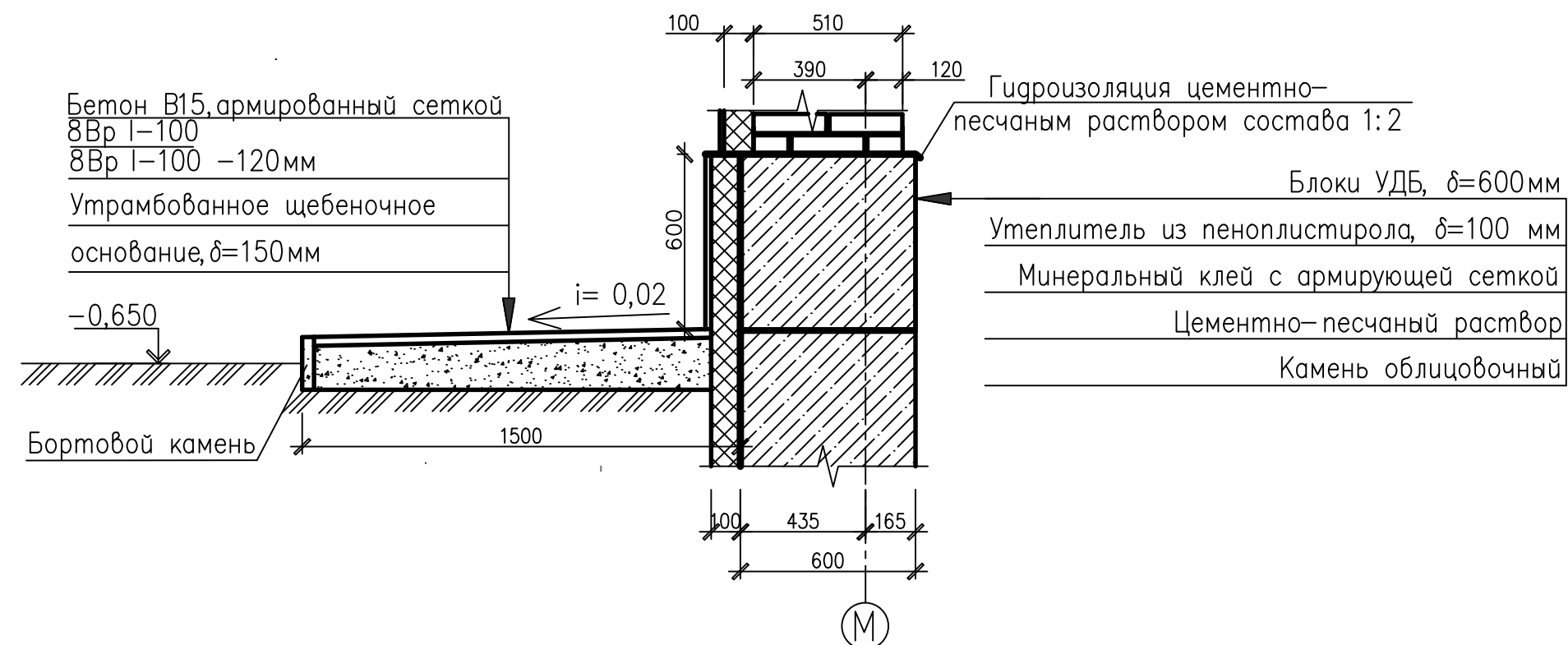
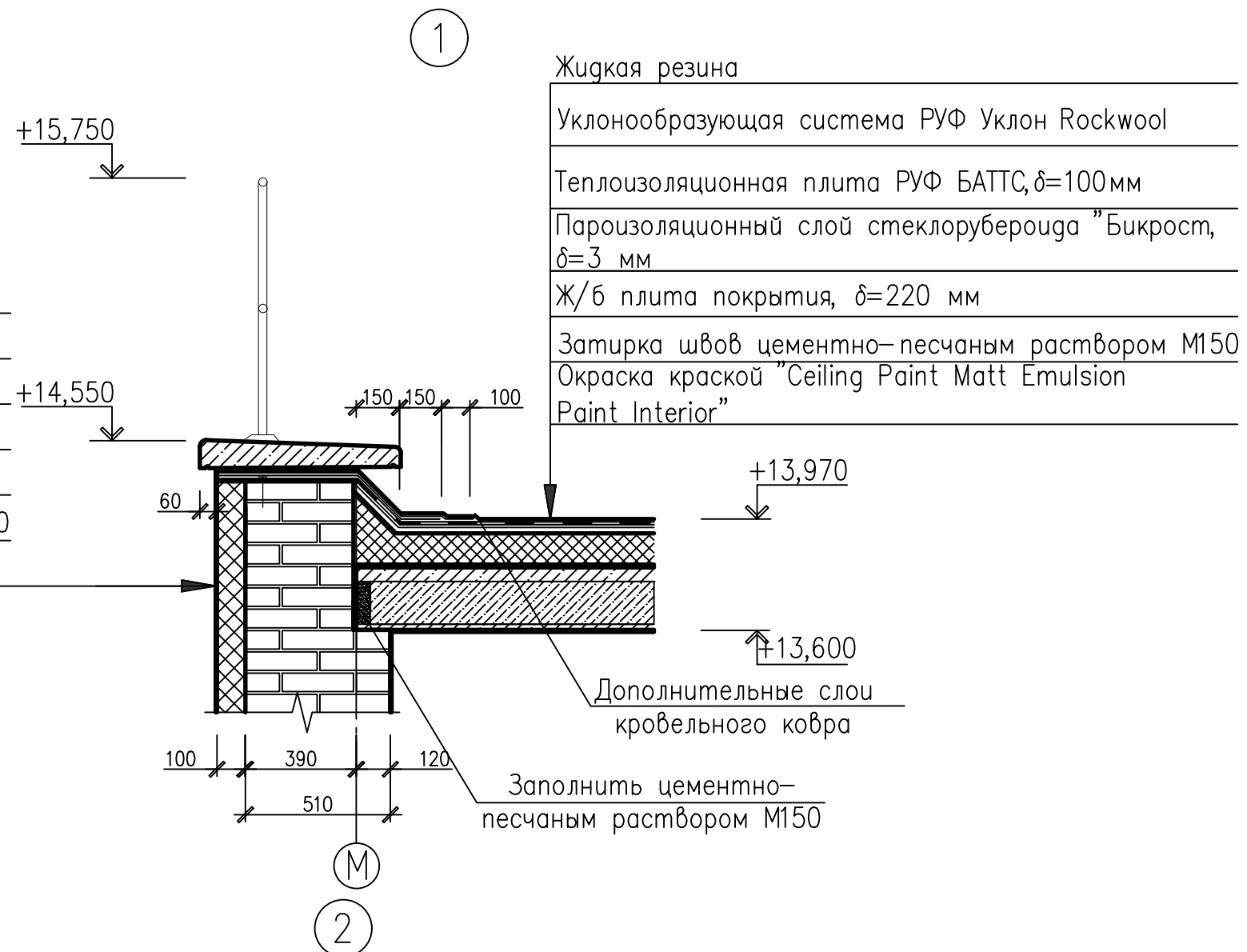
Предусмотрена автоматическая охранно-пожарная сигнализация. Устанавливаются автоматические пожарные дымовые извещатели ИП212-3СМ на потолках помещений и ручные извещатели ИПР-3СУ по путям эвакуации и у выходов.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Фасад 1-13

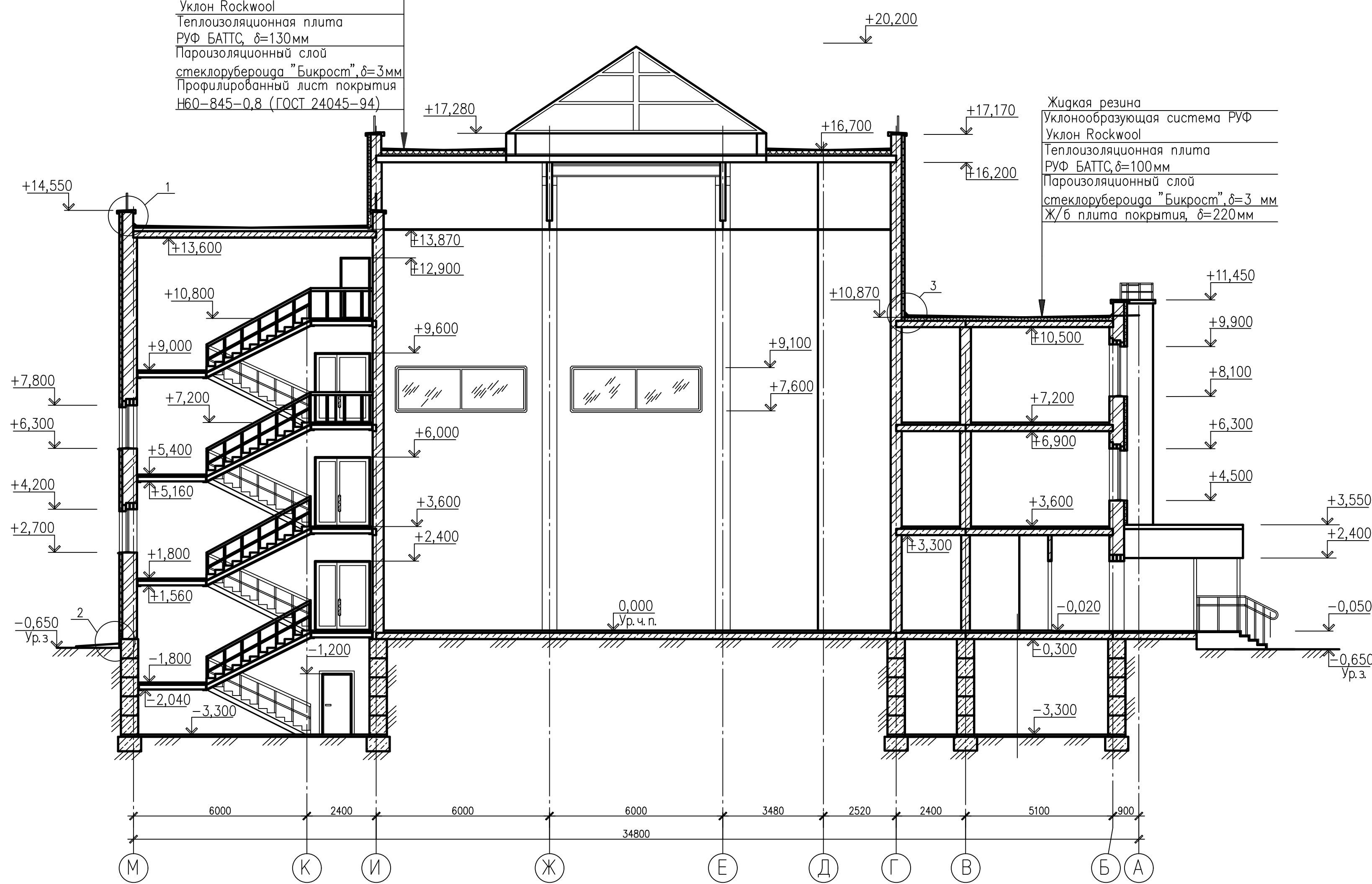


- Штукатурка фасадная декоративная
- Грунт под покрытие декоративное
- Минеральный клей с армирующей сеткой
- Утеплитель минераловатный, $\delta=100$ мм
- Стена из кирпича, $\delta=510$ мм
- Штукатурка цементно-песчаным раствором М150
- Окраска цветной водоземлюсионной краской



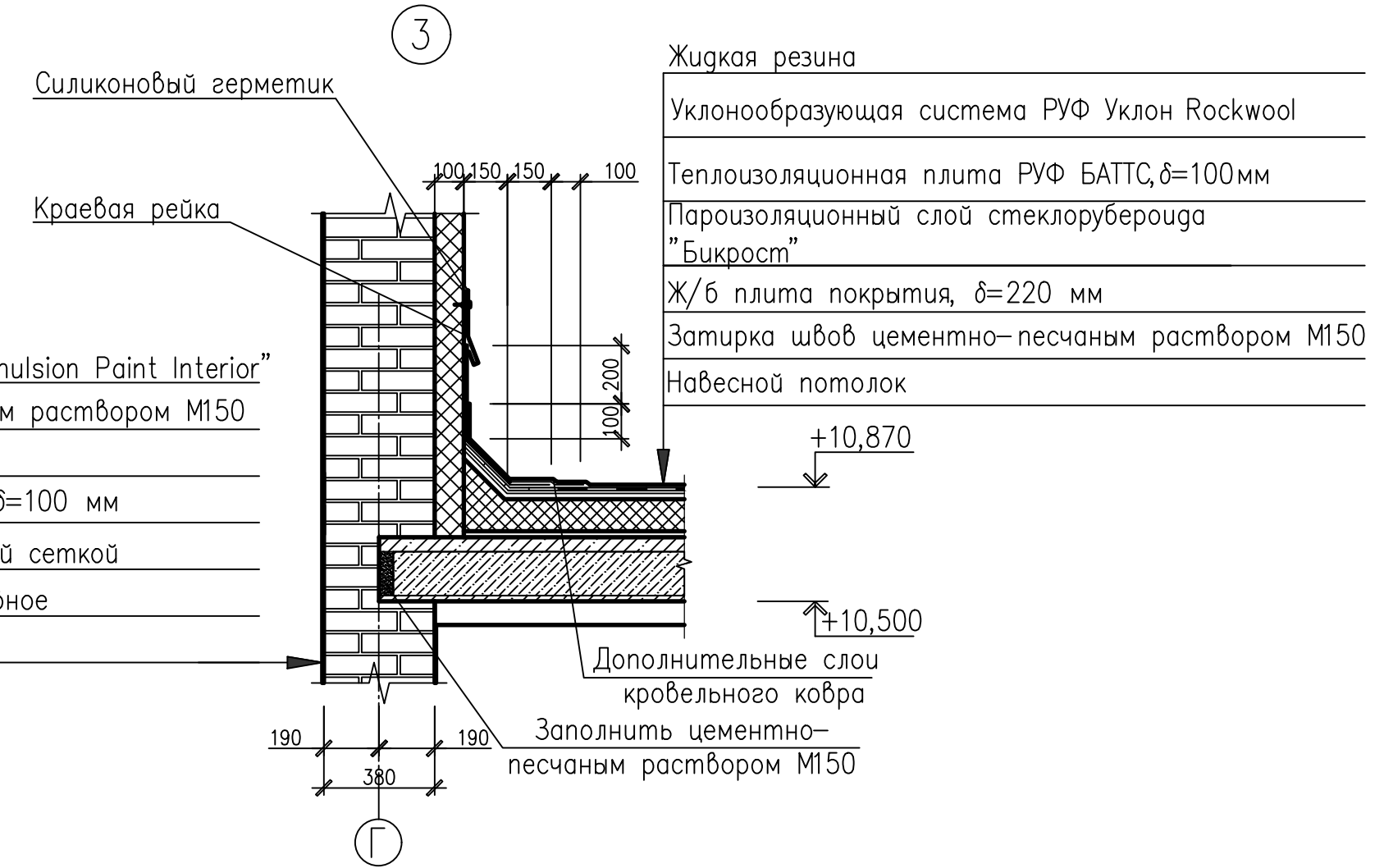
- Жидкая резина
- Уклонообразующая система РУФ Уклон Rockwool
- Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=130$ мм
- Пароизоляционный слой стеклорубероида "Бикрост", $\delta=3$ мм
- Профилированный лист покрытия Н60-845-0,8 (ГОСТ 24045-94)

1-1(2)



- Жидкая резина
- Уклонообразующая система РУФ Уклон Rockwool
- Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=100$ мм
- Пароизоляционный слой стеклорубероида "Бикрост", $\delta=3$ мм
- Ж/б плита покрытия, $\delta=220$ мм

- Окраска краской "Dyopa Matt Emulsion Paint Interior"
- Штукатурка цементно-песчаным раствором М150
- Стена из кирпича, $\delta=380$ мм
- Утеплитель минераловатный, $\delta=100$ мм
- Минеральный клей с армирующей сеткой
- Грунт под покрытие декоративное
- Штукатурка фасадная



Условные обозначения

- штукатурка фасадная декоративная
- облицовочный камень

						ДП-270102.65 АР				
						ФГАОВ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"				
Изм.	Код.у.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Страница	Лист	Листов
Разработал	Фетисов Е.А.					Анимационная студия в г.Красноярске		Р	1	2
Консультант	Сергунчева Е.М.									
Руководитель	Юрченко А.А.									
Н.контр.	Юрченко А.А.					Фасад 1-13, Разрез 1-1. Узел 1, узел 2, узел 3		СКУС		
Заб.кафедры	Дегориев С.Б.									

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие указания

2.1.1 Бетонные работы

При производстве следующих работ соблюдать требования СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции":

- бетонные работы;
- арматурные работы;
- производство работ в зимнее время.

Материал монолитных участков перекрытий - бетон класса В15, марки по морозостойкости не ниже F50.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкции должны устанавливаться ППР.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающим нарастание его прочности.

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха вести согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

2.1.2 Арматурные, сварочные работы, монтаж стальных конструкций

При сварочных работах соблюдать требования:

- сварку производить электродами Э46А;
- стыковые швы варить на автомате;
- к сварке допускаются сварщики имеющие удостоверения, устанавливающие их квалификацию и характер работ, к которым они допущены;
- кромки деталей после резки должны быть очищены от грата, шлака, брызг и наплывов металла и не иметь неровностей и шероховатостей, превышающих 1 мм;
- антикоррозийную защиту стальных деталей в железобетонных конструкциях выполнять путем нанесения цинкового покрытия общей толщиной 120 мкм в соответствии со СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии". Сварные швы и прилегающие места, поврежденные при сварке, не позднее чем через 3 дня после сварочных работ должны быть тщательно очищены от шлаковых образований и подвергнуты дополнительной защите цинковым покрытием.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.1.3 Перечень работ, по которым необходимо составить акты на скрытые виды работ

- Устройство котлована и фундаментов;
- Бетонные и железобетонные монолитные конструкции:
 - Устройство опалубки конструкций;
 - Армирование железобетонных конструкций;
 - Установка закладных деталей;
- Металлические конструкции:
 - Предварительная подготовка конструкции;
 - Огрунтовка поверхности;
 - Защита строительных конструкций и закладных деталей.

2.2 Расчет простенка несущей стены в осях Ж-Е/1

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок с покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная			
- Жидкая резина*	-	-	-
- Уклонообразующая система РУФ Уклон, $\delta=0,07\text{м}$; $\rho=1,8\text{ кН/м}^3$	$0,07*1,8=0,126$	1,3	0,164
- Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=0,1\text{м}$; $\rho=1,6\text{ кН/м}^3$	$0,1*1,6=0,16$	1,2	0,192
- Пароизоляционный слой стеклорубероида «Бикрост»	0,04	1,2	0,048
- Ж/б плита покрытия 1ПК51.15, $m=2400\text{кг}$	3,08	1,1	3,39
Итого постоянная	$g_n=\Sigma=3,41$		$g_n=\Sigma=3,79$
Временная			
- Снеговая нагрузка	1,26	1,4	1,76
Итого временная	$g_n=\Sigma=1,26$		$g_n=\Sigma=1,76$

*-ввиду малого веса в расчете не учитывается

Расчет снеговой нагрузки на покрытие:

Нормативное значение снеговой нагрузки следует определять по СП 20 13330 2011:

$$S_0 = 0,7 * c_e * c_t * \mu * S_g, \quad (2.1)$$

где $c_e = 1$, коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов [п.10.9; 3];

$c_t = 1$, термический коэффициент [п.10.10; 3];

$\mu = 1$, коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [прил.Г.1; 3];

$S_g=1,8$ кН/м², вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли [табл.10.1; 3].

$$S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 1,8 = 1,26 \text{ кН/м}^2$$

Расчетной схемой кирпичного простенка является стойка с горизонтальными опорами в уровнях междуэтажных перекрытий, на которую передаются все вертикальные нагрузки с грузовой площадью $S_{гр}=4,82 \times 2,395=11,54$ м². Грузовая площадь покрытия приведена на рис. 2.1, фрагмент фасада приведен на рисунке 2.2, расчетная схема – на рисунке 2.3.

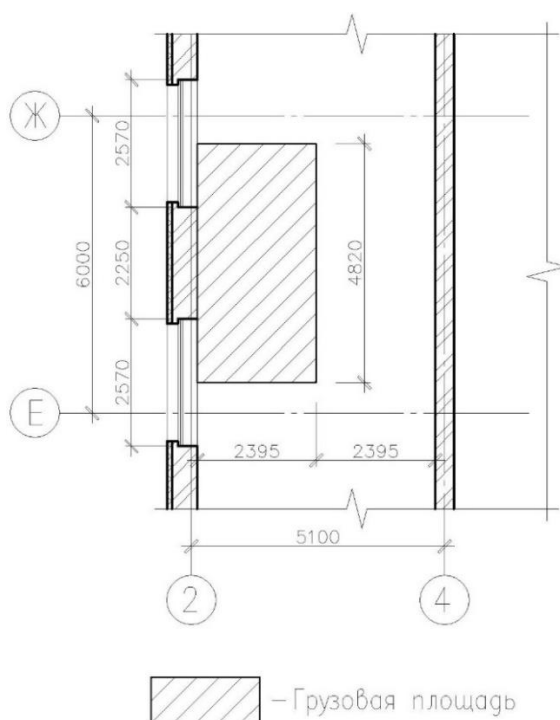


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь покрытия

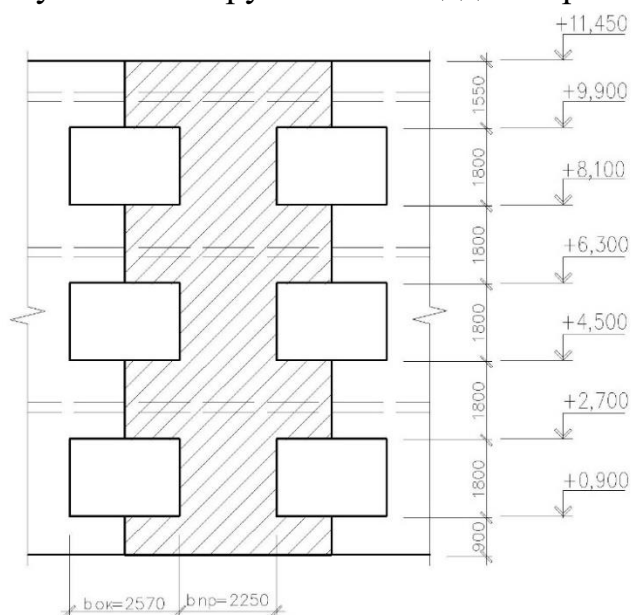


Рисунок 2.2 – Фрагмент фасада

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

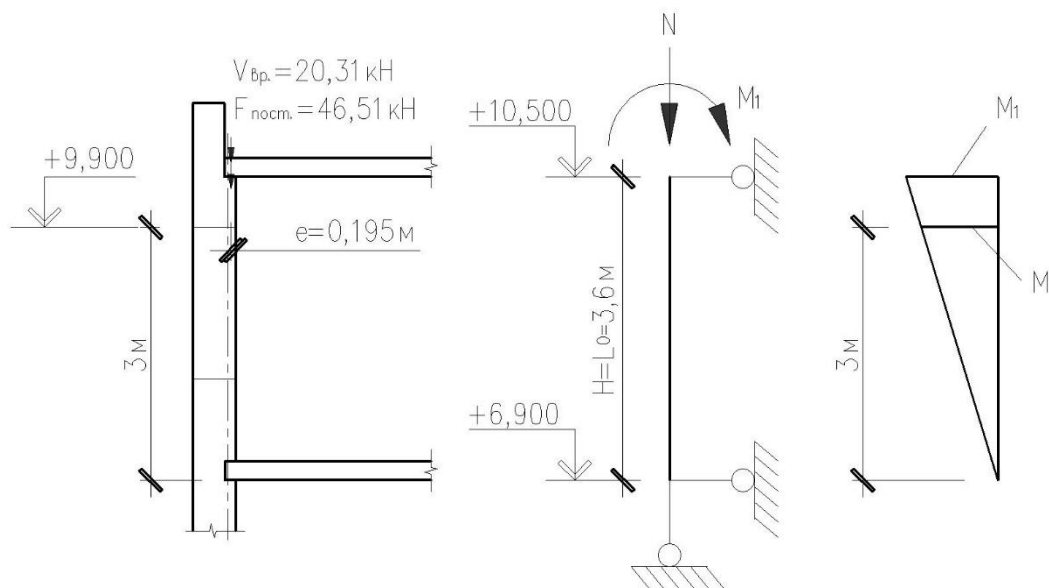


Рисунок 2.3 – Расчетная схема простенка

Размеры оконных проемов: высота $h_{ок}=1800$ мм, ширина $b_{ок}=2570$ мм. Ширина простенка составляет $b_{пр}=2,25$ м.

Нагрузки, передаваемые на простенок стены равны:

$$F_{пост}=g_n*S_{зр}=3,79*11,54=46,51\text{ кН}; V_{вр}=g_v*S_{зр}=1,76*11,54=20,31\text{ кН}, \quad (2.2)$$

где g_n – расчетная постоянная нагрузка с покрытия;

g_v – расчетная временная нагрузка с покрытия;

$S_{зр}$ – грузовая площадь.

Выполним расчет простенка верхнего этажа:

Эксцентриситет e , м, определяется конструкцией узла опирания плит покрытия и принимается большим из следующих двух значений:

$$0,5*(h - l_{sup}) \text{ или } 0,5*h-0,07, \quad (2.3)$$

где $h=0,51$ м – толщина стены;

l_{sup} – длина, м, опирания плит покрытия на стену.

Так как $0,5*(h-l_{sup})=0,5*(0,51-0,12)=0,195$ больше $0,5*h-0,07=0,5*0,51-0,07=0,185$ м, то эксцентриситет $e=0,195$ м.

Нагрузка от веса стены выше отм. 9,900:

$$q_1 = \gamma_n \gamma_f (h + \delta) * (b_{ок} + b_{пр}) \rho = 0,95 * 1,1 * (0,51 + 0,04) * (2,57 + 2,25) * 18 * \\ * (11,45 - 9,9) = 77,3 \text{ кН / м}, \quad (2.4)$$

где $\gamma_n = 0,95$, $\gamma_f = 1,1$, $h=0,51$ м – толщина стены, $\delta=0,04$ – суммарная толщина отделочных слоев.

$11,45-9,9=1,55$ – длина участка стены от расчетного сечения до отм. +11,45.

Усилия на расчетной схеме:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

$$M_1 = M_{\text{пост}} + M_{\text{гр}} = F_{\text{пост}} * e + V_{\text{гр}} * e = 46,51 * 0,195 + 20,31 * 0,195 = 13,03 \text{ кНм}. \quad (2.5)$$

$$\text{По эпюре моментов: } M = (3/3,6) * M_1 = (3/3,6) * 13,03 = 10,86 \text{ кНм}. \quad (2.6)$$

$$N = F_{\text{пост}} + V_{\text{гр}} + q_1 = 46,51 + 20,31 + 77,3 = 144,12 \text{ кН}, \quad (2.7)$$

Назначим каменную кладку из кирпича М75 на растворе марки М50. Расчетное сопротивление кладки сжатию $R=1,3$ Мпа. Упругая характеристика кладки $\alpha=1000$.

Размеры расчетного сечения: высота $h=0,51$ м, ширина $b_{\text{гр}}=2,25$ м.

Эксцентриситет силы N относительно центра тяжести расчетного сечения определим по формуле:

$$e_o = M/N = 10,86/144,12 = 0,075 \text{ м}. \quad (2.8)$$

Площадь сжатой зоны сечения определим формуле:

$$A_c = b_{\text{гр}} * h * (1 - 2e_o/h) = 2,25 * 0,51 * (1 - 2 * 0,075/0,51) = 0,81 \text{ м}^2. \quad (2.9)$$

Высота сжатой зоны сечения:

$$h_c = h - 2 * e_o = 0,51 - 2 * 0,075 = 0,36 \text{ м}. \quad (2.10)$$

Условная гибкость $\lambda = H/h = 3,6/0,51 = 7,06$. Тогда коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,94$.

Условная гибкость $\lambda_c = H/h_c = 3,6/0,36 = 10$. Тогда коэффициент продольного изгиба $\varphi_c = 0,88$.

Средний коэффициент продольного изгиба:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,94 + 0,88}{2} = 0,91. \quad (2.11)$$

Выполним проверку прочности простенка верхнего этажа по формуле:

$$N = 144,12 \text{ кН} < m_g \varphi_1 R A_c w = 1 * 0,91 * 1,3 * 0,81 * 1,15 * 10^3 = 1101,96 \text{ кН}, \quad (2.12)$$

где $m_g=1$, т.к. $h > 300$ мм;

φ_1 - средний коэффициент продольного изгиба;

$R = 1,3$ - расчетное сопротивление сжатию кладки из кирпича М75 на растворе марки М50.

A_c - площадь сжатой зоны сечения;

$w = 1 + e_o/h = 1 + 0,075/0,51 = 1,15$ что меньше 1,45.

Условие выполняется, прочность верхнего этажа обеспечена.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Выполним расчет простенка 1-ого этажа:

Расчетная схема простенка 1-го этажа приведена на рисунке 2.4.

Таблица 2.2. Сбор нагрузок с перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная			
- Линолеум на теплоизолирующей подоснове	0,044	1,2	0,053
- Прослойка из клеящей мастики*	-	-	-
- Стяжка из легкого бетона В3,5, $\delta=0,05$ м; $\rho=12$ кН/м ³	$0,05*12=0,6$	1,3	0,78
- Прокладка теплоизоляционная сплошная, $\delta=0,02$ м; $\rho=1,6$ кН/м ³	$0,02*1,6=0,032$	1,2	0,038
- Ж/б плита перекрытия 1ПК51.15, $m=2400$ кг	3,08	1,1	3,39
Итого постоянная	$g_n=\Sigma=3,76$		$g_n=\Sigma=4,26$
Временная			
- Полезная	2	1,2	2,4
Итого временная	$g_v=\Sigma=2$		$g_v=\Sigma=2,4$

*-ввиду малого веса в расчете не учитывается

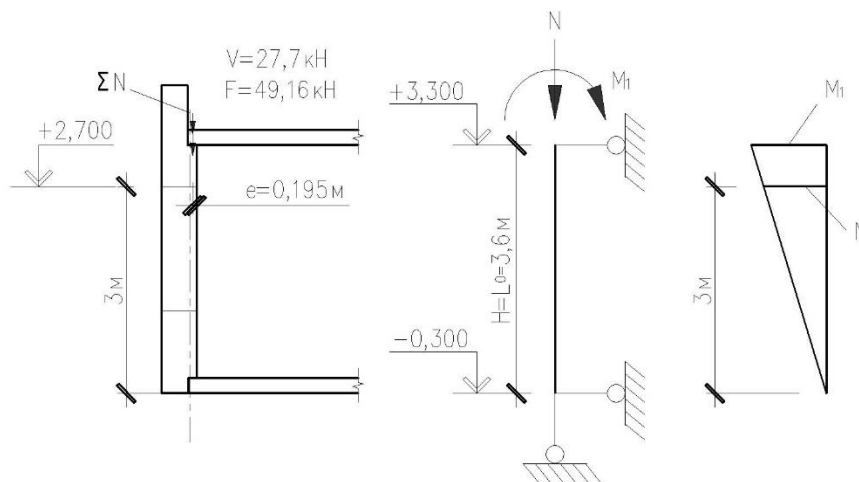


Рисунок 2.4 – Расчетная схема простенка первого этажа

Нагрузки, передаваемые на простенок стены вычислим по формуле 2.2:

$$F = g_n * S_{cp} = 4,26 * 11,54 = 49,16 \text{ кН}; V = g_v * S_{cp} = 2,4 * 11,54 = 27,7 \text{ кН},$$

где g_n – расчетная постоянная нагрузка с покрытия;

g_v – расчетная временная нагрузка с покрытия;

S_{cp} – грузовая площадь (см. рисунок 1).

Нагрузку от веса стены выше отм. +2,700 вычислим по формуле 2.4:

$$q_1 = \gamma_n \gamma_f (h + \delta) (b_{ок} + b_{np}) \rho = 0,95 * 1,1 * (0,51 + 0,04) * (2,57 + 2,25) * 18 * \\ * (1,55 + 2 * 1,8) = 256,83 \text{ кН / м},$$

где $\gamma_n = 0,95$, $\gamma_f = 1,1$, $h = 0,51$ м – толщина стены, $\delta = 0,04$ – суммарная толщина отделочных слоев.

1,55+2*1,8 – суммарная длина участков стены.

Нагрузка от веса простенков:

$$q_2 = \gamma_n \gamma_f (h + \delta) b_{np} \rho = 0,95 * 1,1 * (0,51 + 0,04) * 2,25 * 18 * 2 * 1,8 = \\ = 83,81 \text{ кН / м}, \quad (2.13)$$

где коэффициенты $\gamma_n = 0,95$, $\gamma_f = 1,1$;

$h = 0,51$ м – толщина стены;

$\delta = 0,04$ м – суммарная толщина отделочных слоев.

Усилия на расчетной схеме вычислим по формуле 2.5:

$$M_1 = M_f + M_v = F * e + V * e = 49,16 * 0,195 + 27,7 * 0,195 = 14,99 \text{ кНм}.$$

По эпюре моментов: $M = (3/3,6) * M_1 = (3/3,6) * 14,99 = 12,49$ кНм.

$\sum N$ -продольная сила, равная сумме всех вертикальных нагрузок, передаваемых на простенок выше отм. +2,700. В соответствии с расчетной схемой:

$$\sum N = F_{носм} + V_{вр} + 2F + 2V + q_1 + q_2 = \\ = 46,51 + 20,31 + 2 * 49,16 + 2 * 27,7 + 256,83 + 83,81 = 561,18 \text{ кН},$$

$$N = \sum N + F + V = 561,18 + 49,16 + 27,7 = 638,04 \text{ кН}.$$

Эксцентриситет силы N относительно центра тяжести расчетного сечения вычислим по формуле 2.8:

$$e_o = M/N = 12,49/638,04 = 0,019 \text{ м}, \text{ что более } h/30 = 0,51/30 = 0,017 \text{ м}.$$

Площадь сжатой зоны сечения вычислим по формуле 2.9:

$$A_c = b_{np} * h * (1 - 2e_o/h) = 2,25 * 0,51 * (1 - 2 * 0,019/0,51) = 1,06 \text{ м}^2.$$

Высоту сжатой зоны сечения вычислим по формуле 2.10:

$$h_c = h - 2e_o = 0,51 - 2 * 0,019 = 0,472 \text{ м}.$$

Условная гибкость $\lambda = H/h = 3,6/0,51 = 7,06$, тогда коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,94$.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Условная гибкость $\lambda_c = H/h_c = 3,6/0,472 = 7,63$, тогда коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,93$.

Средний коэффициент продольного изгиба вычислим по формуле 2.11:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,94 + 0,93}{2} = 0,935.$$

Выполним проверку прочности простенка первого этажа по формуле 2.12:

$$N = 638,04 \text{ кН} < m_g \varphi_1 R A_c w = 1 * 0,93 * 1,3 * 1,06 * 1,03 * 10^3 = 1319,99 \text{ кН},$$

где $m_g = 1$, т.к. $h > 300 \text{ мм}$;

$w = 1 + e_0/h = 1 + 0,017/0,51 = 1,03$, что меньше 1,45;

$\gamma_c = 1,1$ - коэффициент условий работы кладки при твердении раствора.

φ_1 - средний коэффициент продольного изгиба;

$R = 1,3$ - расчетное сопротивление сжатию кладки из кирпича М75 на растворе марки М50.

A_c - площадь сжатой зоны сечения.

Условие выполняется, прочность простенка первого этажа обеспечена.

Армирование кирпичной кладки предусмотрено конструктивно сеткой из арматуры Вр-1 диаметром 3 мм через 3 ряда.

2.3 Расчет стены подвала по оси 9

2.3.1 Сбор нагрузок

Таблица 2.3 - Сбор нагрузок от конструкции покрытия пола съёмочной площадки, кН/м²

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Съёмочная площадка			
- Линолеум на теплоизолирующей подоснове	0,044	1,2	0,05
- Прослойка из клеящей мастики*	-	-	-
- Сборная стяжка из древесноволокнистых плит, $\delta = 0,005 \text{ м}$, $\rho = 8,04 \text{ кН/м}^3$	0,04	1,3	0,052
- Подстилающий слой из бетона В7,5, $\delta = 0,08 \text{ м}$, $\rho = 24 \text{ кН/м}^3$	1,92	1,3	2,5
- Вес перегородок	0,5	1,3	0,65
Итого постоянная	$g_n = \sum = 2,5$		$g_n = \sum = 3,25$
- Полезная	4	1,2	4,8

*-ввиду малого веса в расчете не учитывается

Постоянная нагрузка: $3,25 \text{ кН/м}^2$

Полезная нагрузка: $4,8 \text{ кН/м}^2$

Полная нагрузка: $3,25+4,8=8,05 \text{ кН/м}^2=0,82 \text{ т/м}^2$

Расчет стены производится на 1мп.

2.3.2 Исходные данные

Грунт основания - галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем с $e = 0,243$.

$\gamma_n = 2,2 \text{ т/м}^3$; $\gamma_I = 1,05 \cdot 2,2 = 2,31 \text{ т/м}^3$; $\gamma_{II} = 2,2 \text{ т/м}^3$.

$\varphi_n = 35^\circ$; $\varphi_I = 1,15 \cdot 35 = 40,25^\circ$; $\varphi_{II} = 35^\circ$.

$c_n = 4 \text{ кПа}$; $c_I = 4/1,5 = 2,67 \text{ кПа}$; $c_{II} = 4 \text{ кПа}$.

Грунт засыпки - галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем.

$\gamma_I' = 0,95 \cdot 2,31 = 2,19 \text{ т/м}^3$; $\gamma_{II}' = 0,95 \cdot 2,2 = 2,09 \text{ т/м}^3$.

$\varphi_I' = 0,9 \cdot 40,25 = 36,23^\circ$; $\varphi_{II}' = 0,9 \cdot 35 = 31,5^\circ$.

$c_I' = 0,9 \cdot 2,67 = 2,4 \text{ кПа}$; $c_{II}' = 0,9 \cdot 4 = 3,6 \text{ кПа}$.

Расчетная схема стены подвала приведена на рисунке 2.5.

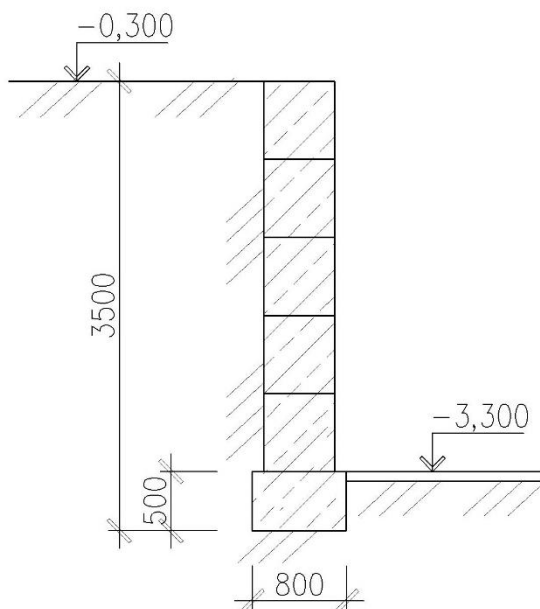


Рисунок 2.5 – Расчетная схема стены подвала

2.3.3 Расчет устойчивости положения стены против сдвига

Интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса P_y определим по формуле:

$$P_y = [\gamma_I' \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - c_I' \cdot (K_1 + K_2)] \cdot \frac{\gamma}{h}, \quad (2.14)$$

где $\gamma_f = 1,15$ – коэффициент надежности;

$K_2 = 0$;

K_1 - коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения, наклоненной под углом θ_0 к вертикали:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

$$K_1 = 2\sqrt{\lambda}, \quad (2.15)$$

где λ - коэффициент горизонтального давления грунта:

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 \theta_0, \quad (2.16)$$

где θ_0 – угол наклона плоскости скольжения к вертикали:

$$\theta_0 = 45^\circ - \varphi'_I/2. \quad (2.17)$$

$$\theta_0 = 45 - \frac{36,23}{2} = 26,89^\circ.$$

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 26,89^\circ = 0,51^2 = 0,26.$$

$$K_1 = 2\sqrt{0,26} = 1,02.$$

$$P_y = [21,9 * 1,15 * 3,5 * 0,26 - 2,4 * (1,02 + 0)] * \frac{3,5}{3,5} = 22,92 - 2,45 = 20,47 \text{ кПа}.$$

Интенсивность горизонтального давления грунта от равномерно распределенной нагрузки q , расположенной на поверхности призмы обрушения, следует определять по формуле:

$$P_q = q * \gamma_f * \lambda = 8,05 * 1,2 * 0,26 = 2,51 \text{ кПа} \quad (2.18)$$

Расчет устойчивости положения стены против сдвига производится из условия:

$$F_{sa} \leq \gamma_c * F_{sr} / \gamma_n, \quad (2.19)$$

где F_{sa} - сдвигающая сила, равная сумме проекции всех сдвигающих сил на горизонтальную плоскость;

F_{sr} - удерживающая сила, равная сумме проекций всех удерживающих сил на горизонтальную плоскость;

γ_c - коэффициент условий работы грунта основания;

$\gamma_n = 1,15$ коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый для зданий и сооружений II класса ответственности.

Сдвигающая сила F_{sa} определяется по формуле:

$$F_{sa} = F_{say} + F_{saq}, \quad (2.20)$$

где F_{say} - сдвигающая сила от собственного веса грунта. Определяется по формуле:

$$F_{say} = P_y * \frac{h}{2} = 20,47 * \frac{3,5}{2} = 35,82 \text{ кН}; \quad (2.21)$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

F_{saq} - сдвигающая сила от нагрузки, расположенной на поверхности призмы обрушения, равна:

$$F_{saq} = P_q * \gamma_B = 2,51 * 3,5 = 8,79 \text{ кН.} \quad (2.22)$$

$$F_{sa} = 35,82 + 8,79 = 44,61 \text{ кН.}$$

Удерживающая сила F_{sr} определяется по формуле:

$$F_{sr} = F_v * tg(\varphi_I - \beta) + bc_I + E_r, \quad (2.23)$$

где F_v - сумма проекций всех сил на вертикальную плоскость, равен:

$$F_v = F_{sa} * tg(\varepsilon + \delta) + G_{ст} + \gamma_I * tg\beta * b^2/2, \quad (2.24)$$

где $\delta = \varphi'_I = 36,23^\circ$;

$G_{ст}$ – вес стены с учетом грунта на уступах

$\beta = 0$.

$$F_v = 44,61 * tg 36,23^\circ + 0,9 * 3,5 * 0,6 * 25 + 0 = 32,7 + 47,25 = 79,95 \text{ кН}$$

E_r – пассивное сопротивление грунта, определяемое по формуле:

$$E_r = \gamma_I * h_r^2 * \frac{\lambda_r}{2} + c_I * h_r * \frac{(\lambda_r - 1)}{tg\varphi_I}, \quad (2.25)$$

где λ_r - коэффициент пассивного сопротивления грунта:

При сдвиге по подошве ($\beta=0$) следует учитывать следующие ограничения: $c_I \leq 5 \text{ кПа}$, $\varphi_I \leq 30^\circ$, $\lambda_r = 1$.

$$E_r = 23,1 * 0,58^2 * \frac{1}{2} + 2,67 * 0,58 * \frac{1-1}{tg30^\circ} = 5,44 \text{ кН}$$

$$F_{sr} = 79,95 * tg 30^\circ + 0,6 * 5 + 5,44 = 54,57$$

$$F_{sa} = 44,61 \text{ кН} \leq F_{sr} = \frac{54,57 * 0,9}{1,1} = 44,65 \text{ кН} \quad - \text{устойчивость стены}$$

обеспечена.

2.3.4 Расчет прочности грунтового основания

Расчет прочности грунтового основания следует производить при $tg\delta_1 < \sin\varphi_1$ из условия:

$$F_v \leq \gamma_c N_u / \gamma_n, \quad (2.26)$$

где N_u - вертикальная составляющая силы предельного сопротивления основания.

$tg\delta_1 = \frac{F_{sa}}{F_v} = \frac{44,61}{79,95} = 0,558 > \sin 30^\circ = 0,5 \quad - \text{расчет прочности основания не требуется.}$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

2.3.5 Определение усилий в элементах конструкции

Внутренние усилия N_i , Q_i и M_i в сечении $i-i$ на глубине y_i , определяются по формулам:

$$\begin{aligned} N_i &= \Sigma F_{vi}, \\ Q_i &= \Sigma F_{sai}, \\ M_i &= \Sigma F_{vi}x_i + \Sigma F_{sai}y_i, \end{aligned} \quad (2.27)$$

где ΣF_{vi} - сумма всех вертикальных сил выше сечения $i-i$;

ΣF_{sai} - сумма всех горизонтальных сил выше сечения $i-i$;

$\Sigma F_{vi}x_i$ - сумма моментов всех вертикальных сил относительно центра тяжести сечения $i-i$;

$\Sigma F_{sai}y_i$ - сумма моментов всех горизонтальных сил относительно центра тяжести сечения $i-i$.

$$F_v = F_{sa} * tg(\varepsilon + \delta) + G_{ст},$$

$$F_{sa} = F_s * \gamma + F_{saq} = P_\gamma * \frac{\gamma_i}{2} + P_q * \gamma_i,$$

Интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса P_γ :

$$P_\gamma = [21,9 * 1,15 * 3,3 * 0,26 - 2,4 * (1,02 + 0)] * \frac{3,3}{3,5} = 18,07 \text{ кПа.}$$

$$F_{sa} = 19,16 * \frac{3,3}{3,3} + 8,05 * 2 = 35,26 \text{ кН.}$$

$$G_{ст} = 0,6 * 3,3 * 25 * 1,1 = 54,45 \text{ кН.}$$

$$N_i = 35,26 * tg36,23^\circ + 54,45 = 80,3 \text{ кН.}$$

$$Q_i = P_q * \gamma_i + P_\gamma * \frac{\gamma_i^2}{h*2} = 2,51 * 3,3 + 18,07 * \frac{3,3^2}{3,3*2} = 8,28 + 29,82 = 38,1 \text{ кН.}$$

$$\begin{aligned} M_i &= 0 + 18,07 * 3,3 * \frac{3,3}{2} + 2,51 * 3,3 = 98,39 + 8,28 = 106,67 \frac{\text{кНм}}{\text{мп}} \\ &= 106,67 * 0,6 = 64 \text{ кНм} \end{aligned}$$

Дальнейший расчет ведется в программе «Фундамент» и приведен в приложении Б.

2.3.6 Расчет армирования

Схема загрузки стены приведена на рисунке 2.6. Эпюры изгибающих моментов, поперечных сил приведены на рисунке 2.7.

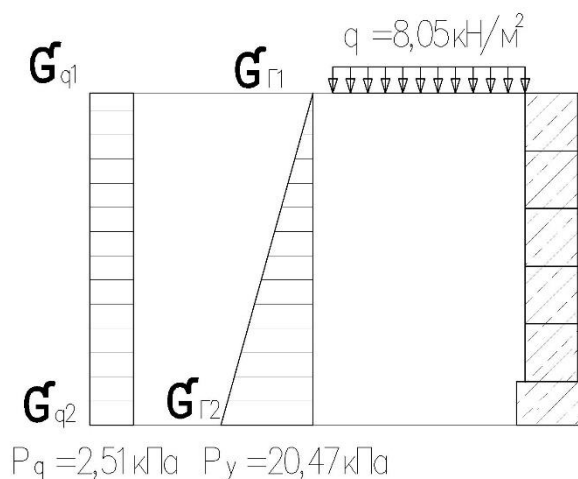


Рисунок 2.6 - Схема загрузки стены

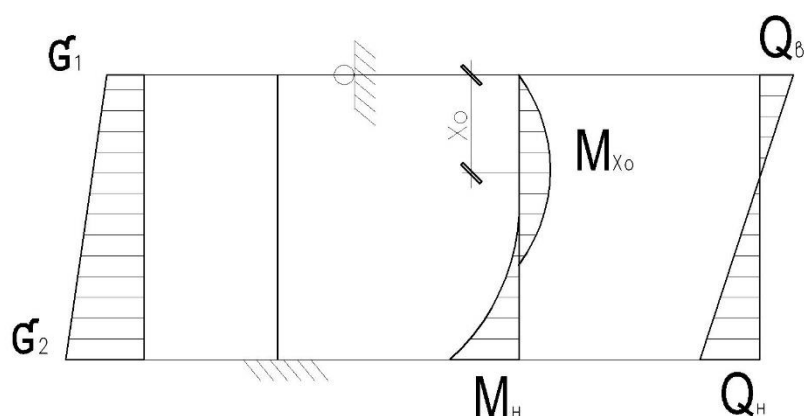


Рисунок 2.7 - Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил

Изгибающий момент на уровне нижней опоры стены определим по формуле:

$$M_{\text{н}} = m_2 * (v_1 \sigma_1 + v_2 \sigma_2) * b H^2, \quad (2.28)$$

где m_2 – коэффициент, учитывающий податливость верхней опоры при расположении перекрытия выше уровня земли:

$$m_2 = 1,4 * (m_1 + 0,2) = 1,4 * (1,8 + 0,2) = 1,4, \quad (2.29)$$

где $m_1 = 1,8$ – коэффициент, учитывающий поворот фундамента.

v_1, v_2 – коэффициенты, учитывающие изменение жесткости стен. При отношении толщины стены верхней части к нижней равной 1, $v_1 = 0,583$, $v_2 = 0,667$;

b – ширина стены;

H – высота стены до фундаментной плиты;

σ_1, σ_2 – горизонтальные давления на стену подвала от собственного веса грунта и эквивалентной равномерно распределенной нагрузки, расположенной на поверхности грунта:

$$\sigma_1 = \sigma_{q1} + \sigma_{r1} = 2,51 \text{ кПа} \quad (2.30)$$

$$\sigma_2 = \sigma_{q2} + \sigma_{r2} = 2,51 + 20,47 = 22,98 \text{ кПа} \quad (2.31)$$

$$M_H = 1,4 * (0,583 * 2,51 + 0,667 * 22,98) * 0,6 * 3 = 42,3 \text{ кНм}$$

Поперечную силу на верхней опоре определим по формуле:

$$Q_B = \left(\frac{1}{3} * \sigma_1 + \frac{1}{6} * \sigma_2 \right) * bH - \frac{M_H * m_1}{H * m_2} = \left(\frac{1}{3} * 2,51 + \frac{1}{6} * 22,98 \right) * 0,6 * 3 - \frac{4,23 * 1,8}{3 * 1,4} = 7,82 \text{ кН.} \quad (2.32)$$

Поперечную силу на нижней опоре определим по формуле:

$$Q_B = \left(\frac{1}{6} * \sigma_1 + \frac{1}{3} * \sigma_2 \right) * bH - \frac{M_H}{H} = \left(\frac{1}{6} * 2,51 + \frac{1}{3} * 22,98 \right) * 0,6 * 3 * \frac{4 * 42,3}{3} = 20,52 \text{ кН.} \quad (2.33)$$

Изгибающий момент в сечении стены, расположенной на расстоянии x от верхней опоры до максимального пролетного момента определим по формуле:

$$M_x = Q_B * x - \frac{1}{2} * \left[\sigma_1 + \frac{(\sigma_2 - \sigma_1) * x}{3H} \right] * bx^2, \quad (2.34)$$

где x - расстояние от верхней опоры до максимального пролетного момента. Определяется по следующей формуле:

$$x = \frac{\left[\sqrt{\sigma_1^2 + 2Q_B * (\sigma_2 - \sigma_1) - \sigma_1} \right] * H}{\sigma_2 - \sigma_1} = \frac{\left[\sqrt{2,51^2 + 2 * 7,82 * (22,98 - 2,51) - 2,51} \right] * 3}{22,98 - 2,51} = 2,28 \text{ м} \quad (2.35)$$

$$M_x = 7,82 * 2,28 - \frac{1}{2} * \left[2,51 + \frac{(22,98 - 2,51) * 2,28}{3 * 3} \right] * 0,6 * 2,28^2 = 58,2 \text{ кНм} \quad (2.36)$$

Армирование отверстий блоков УДБ производится пространственными каркасами.

Площадь растянутой арматуры определим по формуле:

$$A_s = \frac{M}{R_s * 0,9 * h_0} = \frac{58,12}{355 * 0,9 * 51} = 3,57 \text{ см}^2, \quad (2.37)$$

где h_0 - рабочая зона ширины стены (толщина стенки блоков УДБ составляет 70 мм + расстояние от блоков до ц.т. арматуры 20 мм – 600-70-20=510 мм).

Так как шаг отверстий в блоках УДБ составляет 460+140=600 мм. Найдем требуемую площадь сечения рабочей арматуры, приходящейся на одно отверстие:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

$$A_{s0} = A_s * 0,6 = 3,57 * 0,6 = 2,14 \text{ см}^2. \quad (2.38)$$

Примем 4 Ø12 с $A_s=4,52 \text{ см}^2$ в растянутых и сжатых зонах.

Вычислим процент армирования.

Рабочая площадь колодца, заполняемого бетоном:

$$A_6 = 460 * 430 = 197800 \text{ см}^2 \quad (2.39)$$

Площадь сечения 8 стержней арматуры:

$$A_s = 904 \text{ мм}^2 \quad (2.40)$$

Тогда процент армирования равен:

$\frac{A_s * 100}{A_6} = \frac{904 * 100}{197800} = 4,57\% < 10\%$ [п. 7.5; 15] – процент армирования не превышает предельно допустимых значений.

Поперечную арматуру принимаем конструктивно Ø8 с шагом 300 мм.

В летнее время перед укладкой бетона внутреннюю поверхность стенок колодцев необходимо смачивать водой. Для стока лишней воды в нижнем шве оставляются щелевые отверстия под продольными ребрами блоков шириной до 10 см.

Определим армирование плиты:

$$A_s = \frac{61,9 * 1000}{355 * 0,9 * 45} = 4,3 \text{ см}^2$$

В качестве рабочей арматуры примем 4 стержня Ø12 с $A_s=4,52 \text{ см}^2$. Поперечную арматуру принимаем конструктивно Ø6 с шагом 350 мм.

2.4 Расчет фермы ФС1

2.4.1 Исходные данные

Район строительства - Красноярск

Пролет фермы – 17,8 м

Материал – сталь С345-3.

Сварка элементов – полуавтоматическая в среде углекислого газа, сварочная проволока Св-08Г2С.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

2.4.2 Определение нагрузок и расчетных усилий в стержнях стропильной фермы

Таблица 2.4. Сбор нагрузок на ферму

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная			
Покрытие:			
- Жидкая резина*	-	-	-
- Уклонообразующая система РУФ Уклон, $\delta=0,07\text{м}$; $\rho=1,8\text{ кН/м}^3$	$0,07*1,8=0,126$	1,3	0,164
- Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=0,13\text{м}$; $\rho=1,6\text{ кН/м}^3$	$0,13*1,6=0,208$	1,2	0,25
- Пароизоляционный слой стеклорубероида «Бикрост»	0,04	1,2	0,048
- Профилированный лист покрытия Н60-845-0,8	0,098	1,05	0,103
- Балки настила 18П	0,475	1,05	0,499
Итого постоянная от покрытия:	$g_n=\Sigma=0,947$		$g_n=\Sigma=1,06$
- Светоаэрационный фонарь	0,5	1,05	0,525
Нагрузка на нижний пояс фермы:			
Подвесной потолок	0,5	1,2	0,6
Временная			
- Снеговая нагрузка	1,26	1,4	1,76
- Снеговой мешок	2,55		3,57

- Нормативная нагрузка от светоаэрационного фонаря:

$$q_k = 20 + 30 = 24,34 + 30 = 50 \text{ кг/м}^2 = 0,5 \text{ кН/м}^2, \quad (2.41)$$

где 20 и 30 кг масса 1м² металла и стекла соответственно;

- Нормативная нагрузка от веса балок из швеллера 18П ($q=16,13\text{ кг/м}$)

- Расчет снегового мешка от фонаря на покрытие приведен в приложении В.

$$S_{01} = 3,57 \text{ кН/м}^2, S_{02} = 1,76 \text{ кН/м}^2$$

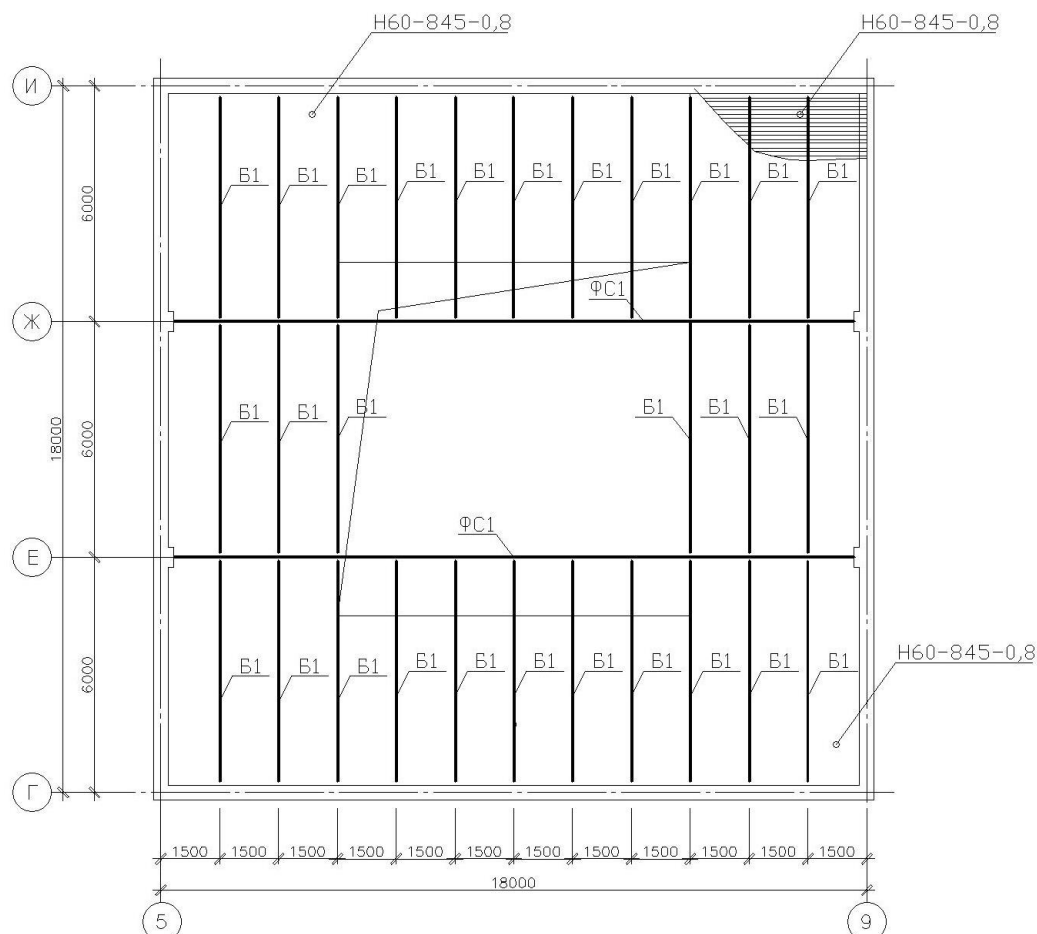


Рисунок 2.7 – Схема расположения ферм и балок на отм. +16,200

Расчетную узловую нагрузку на i – ый узел стропильной фермы подсчитываем по формуле:

$$F_i = \frac{q(d_{i-1} + d_i)}{2}, \quad (2.42)$$

где q - расчетная нагрузка на 1 пог.м;

d_{i-1} и d_i - размеры панелей, примыкающие к i – му узлу.

В данном случае:

- от постоянной нагрузки от прогонов:

$$F_{q1} = q \cdot d = 0,16 \cdot 6 = 0,96 \text{ кН}$$

$$F_{q2} = q \cdot d = 0,16 \cdot 3 = 0,48 \text{ кН}$$

- от постоянной нагрузки от покрытия:

$$F_q = q \cdot d = 1,06 \cdot 6 \cdot 1,5 = 9,54 \text{ кН};$$

- от постоянной нагрузки от светоаэрационного фонаря:

$$F_q = q \cdot d = 0,525 \cdot 4,5 \cdot 1,5 = 3,54 \text{ кН};$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

- от постоянной нагрузки от подвесного потолка на нижний пояс:

$$F_q = q \cdot d = 0,6 \cdot 6 \cdot 1,5 = 5,4 \text{ кН};$$

- от снеговой нагрузки

$$F_{P1} = P \cdot d = 3,57 \cdot 6 \cdot 1,5 = 32,13 \text{ кН};$$

$$F_{P2} = P \cdot d = 2,97 \cdot 6 \cdot 1,5 = 26,73 \text{ кН};$$

$$F_{P3} = P \cdot d = 2,36 \cdot 6 \cdot 1,5 = 21,24 \text{ кН};$$

$$F_{P4} = P \cdot d = 1,76 \cdot 6 \cdot 1,5 = 15,84 \text{ кН}$$

Схема приложенных постоянных нагрузок на ферму ФС1 приведена на рисунке 2.8. Схема приложенных снеговых нагрузок на ферму ФС приведена на рисунке 2.9. Схема обозначения номеров узлов и элементов фермы приведена на рисунке 2.10.

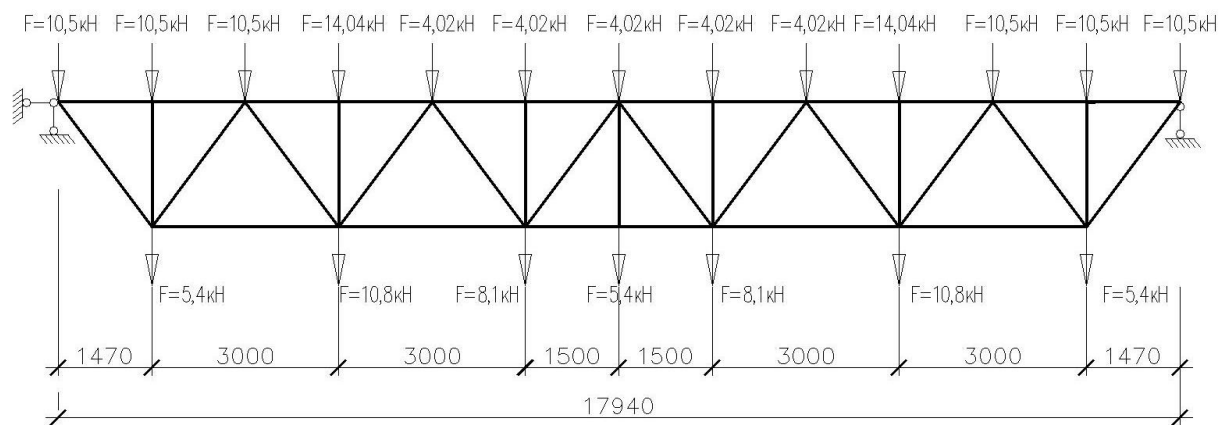


Рисунок 2.8 - Схема приложенных постоянных нагрузок на ферму ФС1

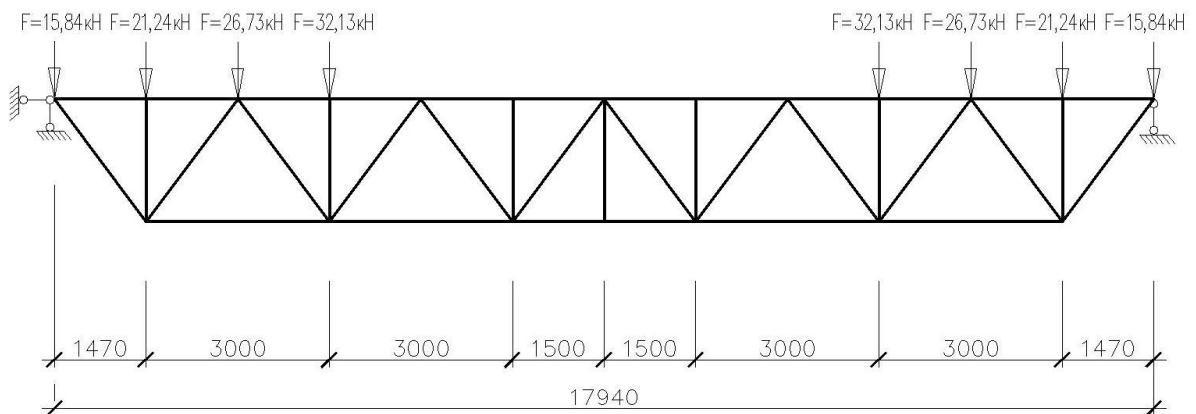


Рисунок 2.9 - Схема приложенных снеговых нагрузок на ферму ФС

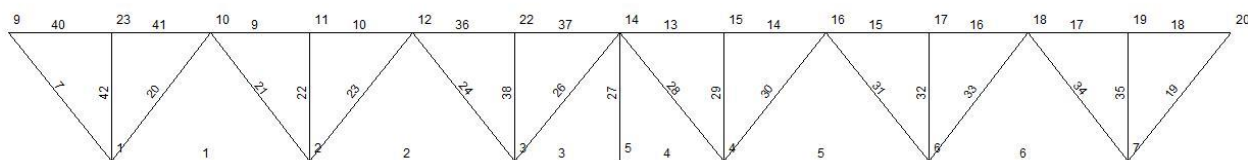


Рисунок 2.10 - Схема обозначения номеров узлов и элементов фермы

В расчете приняты следующие сечения стержней:

- верхний пояс – Гн 140х120х7;
- нижний пояс – Гн 100х8;
- опорные раскосы – Гн 90х8;
- раскосы – Гн 90х8;
- стойки – Гн 90х8.

Результаты расчета фермы ФС1 в программе SCAD приведены в приложении Г. Эпюры напряжений от постоянной нагрузки и снеговой приведены на рисунках 2.11 и 2.12.

Усилия в стержнях стропильной фермы приведены в таблице 2.5.

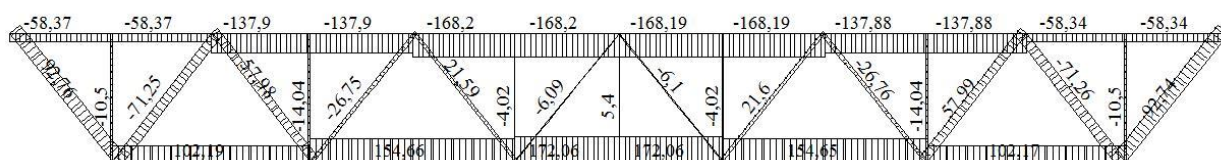


Рисунок 2.11 - Эпюра напряжений от воздействия постоянной нагрузки

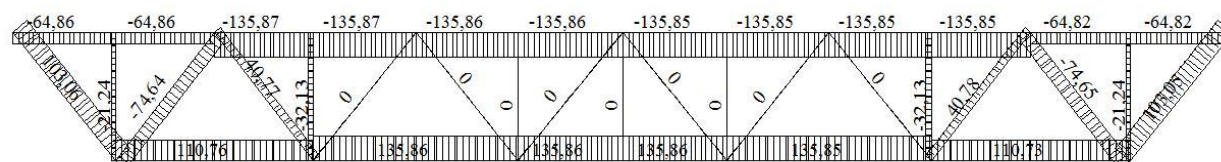


Рисунок 2.12 - Эпюра напряжений от воздействия снеговой нагрузки

Таблица 2.5 - Расчетные усилия в стержнях стропильной фермы от постоянной и снеговой нагрузок

Элемент фермы	Стержень	Усилия от постоянной нагрузки, кН	Усилия от снеговой нагрузки, кН	Расчетные усилия, кН	
				Растяжение	Сжатие
Верхний пояс	9-23	-58,37	-64,86		-123,23
	23-10	-58,37	-64,86		-123,23
	10-11	-137,9	-135,87		-273,76
	11-12	-137,9	-135,87		-273,76
	12-22	-168,2	-135,86		-304,06
	22-14	-168,2	-135,86		-304,06
	14-15	-168,19	-135,85		-304,04
	15-16	-168,19	-135,85		-304,04
	16-17	-137,88	-135,85		-273,72
	17-18	-137,88	-135,85		-273,72
	18-19	-58,34	-64,82		-123,17
	19-20	-58,34	-64,82		-123,17
Нижний пояс	1-2	102,19	110,76	212,95	
	2-3	154,66	135,86	290,53	
	3-5	172,06	135,86	307,92	
	5-4	172,06	135,86	307,92	
	4-6	154,65	135,85	290,5	
	6-7	102,17	110,73	212,9	
Опорные раскосы	1-9	92,76	103,06	195,82	
	7-20	92,74	103,05	195,79	
Раскосы	1-10	-71,25	-74,64		-145,89
	2-10	57,98	40,77	98,76	
	2-12	-26,75	-		-26,75
	3-12	21,59	-	21,59	
	3-14	-6,09	-		-6,09
	4-14	-6,1	-		-6,1
	4-16	21,6	-	21,6	
	6-16	-26,76	-		-26,76
	6-18	57,99	40,78	98,78	
Стойки	7-18	-71,26	-74,65		-145,91
	1-23	-10,5	-21,24		-31,74
	2-11	-14,04	-32,13		-46,17
	3-22	-4,02	-		-4,02
	5-14	5,4	-	5,4	
	4-15	-4,02	-		-4,02
	6-17	-14,04	-32,13		-46,17
	7-19	-10,5	-21,24		-31,74

2.4.3 Проверочный расчет выбранных сечений фермы

2.4.3.1 Верхний пояс

Проверим стержень верхнего пояса имеющего сечение Гн 140х120х7 с $A=32,76 \text{ см}^2$.

Определим расчетную длину стержня 22-14 в плоскости $l_{ef,x}$ и из плоскости фермы $l_{ef,y}$:

$$l_{ef,x} = l = 1,5 \text{ м}; l_{ef,y} = l_1 = 1,5 \text{ м}, \quad (2.43)$$

где l_1 — расстояние между узлами, закрепленными от смещения из плоскости фермы.

Требуемая площадь сечения стержня:

$$A_{req} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{304,06}{0,686 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 0,95} = 13,92 \text{ см}^2, \quad (2.44)$$

где N — максимальное усилие в стержне;

φ = коэффициент продольного изгиба, принимаемый по гибкости $\lambda = 100:800$;

$\gamma_c = 0,95$ коэффициент условия работы.

$A=32,76 \text{ см}^2 > A_{req} = 13,92 \text{ см}^2$.

Геометрические характеристики данного сечения:

$$A = 32,76 \text{ см}^2; i_x = 5,23 \text{ см}; i_y = 4,64 \text{ см};$$

Толщину фасонного элемента примем 10 мм.

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{150}{5,23} = 28,68; \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{150}{4,64} = 32,33. \quad (2.45)$$

Проверим устойчивость стержня:

$$\varphi(28,68) = 0,893 + \frac{(0,381-0,893)}{10} (28,68 - 110) = 0,931$$

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{304,06}{0,931 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 32,76 \cdot 0,95} = 0,313 < 1, \quad (2.46)$$

Устойчивость стержня обеспечена.

2.4.3.2 Нижний пояс

Проверим стержень нижнего пояса имеющего сечение Гн 100х8 с $A=27,24 \text{ см}^2$.

Определим расчетную длину стержня 3-5 в плоскости $l_{ef,x}$ и из плоскости фермы $l_{ef,y}$:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$l_{ef,x} = l = 1,5 \text{ м}; l_{ef,y} = l_1 = 1,5 \text{ м},$$

Требуемую площадь сечения стержня определим по формуле 2.44:

$$A_{req} = \frac{N}{\alpha \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{307,92}{1 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 0,95} = 8,73 \text{ см}^2;$$

Геометрические характеристики проверяемого сечения:

$$A = 24,36 \text{ см}^2; i_x = i_y = 3,66 ;$$

Толщину фасонного элемента примем 10 мм.

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{150}{3,66} = 40,98 < [\lambda] = 400;$$

Устойчивость стержня обеспечена.

Проверим прочность стержня:

$$\sigma = \frac{N}{A_n} = \frac{307,92 \cdot 10}{24,36} = 126,4 \text{ МПа} < R_y \cdot \gamma_c = 335 \cdot 0,95 = 318,25 \text{ МПа} \quad (2.47)$$

Прочность стержня обеспечена.

2.4.3.3 Опорный раскос

Проверим стержень опорного раскоса имеющего сечение Гн 90х8 с $A=24,04 \text{ см}^2$.

Определим расчетную длину стержня в плоскости $l_{ef,x}$ и из плоскости фермы $l_{ef,y}$:

$$l_{ef,x} = 0,5l = 1,185 \text{ м}; l_{ef,y} = l = 2,37 \text{ м},$$

где l_1 – расстояние между узлами, закрепленными от смещения из плоскости фермы.

Требуемая площадь сечения стержня:

$$A_{req} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{195,82}{0,686 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 0,95} = 8,96 \text{ см}^2,$$

где N – усилие в стержне;

φ – коэффициент продольного изгиба, принимаемый по гибкости $\lambda = 100 \div 80$;

γ_c – коэффициент условий работы.

Геометрические характеристики проверяемого сечения:

$$A = 24,04 \text{ см}^2; i_x = i_y = 3,25 ;$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Толщину фасонного элемента примем 10 мм.

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{118,5}{3,25} = 36,46; \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{237}{3,25} = 72,92$$

Проверим устойчивость стержня:

$$\varphi(36,46) = 0,670 + \frac{(0,522-0,670)}{10}(36,46 - 90) = 0,888$$

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{195,81}{0,888 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 24,04 \cdot 0,95} = 0,29 < 1,$$

Устойчивость стержня обеспечена.

Проверим гибкость стержня в плоскости и из плоскости фермы:

$$\lambda_x \leq [\lambda]; \lambda_y \leq [\lambda]$$

$$[\lambda] = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 0,85 = 129;$$

Отсюда: $36,46 < 129$; $72,92 < 129$. Проверка выполняется.

Проверим прочность стержня:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{min} \cdot A} = \frac{195,81 \cdot 10}{0,888 \cdot 24,04} = 91,72 \text{ МПа} < R_y \cdot \gamma_c = 335 \cdot 0,95 \\ = 318,25 \text{ МПа.}$$

Прочность стержня обеспечена.

В виду того, что остальные раскосы имеют те же длины элементов и усилия меньшие, нежели опорный раскос – остальные элементы принимаются сечением 90х8

2.4.3.4 Стойка (стержень 2-11)

Проверим стержень стойки имеющий сечение Гн 90х8 с $A=24,04 \text{ см}^2$.

Определим расчетную длину стержня в плоскости $l_{ef,x}$ и из плоскости фермы $l_{ef,y}$:

$$l_{ef,x} = 0,8l = 1,47 \text{ м}; l_{ef,y} = l = 1,84 \text{ м},$$

где l_1 – расстояние между узлами, закрепленными от смещения из плоскости фермы.

Требуемая площадь сечения стержня:

$$A_{req} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{46,17}{0,686 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 0,95} = 2,11 \text{ см}^2,$$

где N – усилие в стержне;

φ – коэффициент продольного изгиба, принимаемый по гибкости $\lambda = 100 \div 80$;

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

γ_c – коэффициент условий работы.

Геометрические характеристики проверяемого сечения:

$$A = 24,04 \text{ см}^2; i_x = i_y = 3,25;$$

Толщину фасонного элемента примем 10 мм.

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{147}{3,25} = 45,23; \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{184}{3,25} = 56,61$$

$$\varphi(45,23) = 0,847 + \frac{(0,448-0,847)}{10} (45,23 - 100) = 1,338$$

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{46,17}{1,338 \cdot 335 \cdot 10^{-1} \cdot 24,04 \cdot 0,95} = 0,04 < 1,$$

Устойчивость стержня обеспечена.

Проверим гибкость стержня в плоскости и из плоскости фермы:

$$\lambda_x \leq [\lambda]; \lambda_y \leq [\lambda]$$

$$[\lambda] = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 0,04 = 143,04;$$

Отсюда: $45,23 < 143,04$; $56,61 < 143,04$. Проверка выполняется.

Проверим прочность стержня:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{min} \cdot A} = \frac{46,17 \cdot 10}{1,338 \cdot 24,04} = 14,35 \text{ МПа} < R_y \cdot \gamma_c = 335 \cdot 0,95 = 318,25 \text{ МПа}.$$

Устойчивость стержня обеспечена.

2.4.4 Расчет узлов фермы

2.4.4.1 Опорный узел. Расчёт сварных соединений элементов узла

Стержни опорного раскоса Гн 90х8 с усилием $N_{1-9} = 195,82 \text{ кН}$ прикрепляем к фасонке $t_f = 10 \text{ мм}$ двухсторонними угловыми швами с катетом $k_{f1} = 5 \text{ мм}$ [табл.38; 17].

По [табл.1; 17] принимаем $R_{wf} = 284 \text{ МПа}$, $R_{wz} = 0,45 R_{un} = 0,45 \cdot 490 = 220,5 \text{ МПа}$; по [2, табл.39] $\beta_f = 0,9$ и $\beta_z = 1,05$; так как $\beta_f R_{wf} > \beta_z R_{wz}$, т. е. $0,9 \cdot 284 > 1,05 \cdot 220,5$ расчет веду по металлу на границе сплавления:

$$l_w = \frac{N_{1-7}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_{f1} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{195,82}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 220,5 \cdot 10^{-1} \cdot 1 \cdot 1} + 1 = 9,46 \text{ см}; \quad (2.48)$$

$$l_{w,max1} = 85 \cdot \beta_f \cdot k_{f1} = 85 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 38,25 \text{ см}; \quad (2.49)$$

Принимаем $l_w = 38,25 \text{ см}$.

Определим минимальные длины швов для прикрепления верхнего пояса

$$N_{9-23} = -123,23 \text{ кН};$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$l_w = \frac{N_{1-2}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_{f1} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{123,23}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 220,5 \cdot 10^{-1} \cdot 1 \cdot 1} + 1 = 6,32 \text{ см};$$

Принимаем $l_w = 38,25$ см.

По полученным длинам швов крепления опорного раскоса и верхнего пояса графически определим размеры опорной фасонки. Опорный раскос не доводим до пояса на расстояние:

$$a = 6t_f - 20 = 6 \cdot 10 - 20 = 40 \text{ мм.} \quad (2.50)$$

Принимаем $a = 40$ мм.

Принимаем опорный фланец из листа 440x380x10 мм.

2.4.4.2 Промежуточные узлы. Узел 10

Стержни раскосов Гн 90x8 прикрепляем к фасонке $t_f = 10$ мм двухсторонними угловыми швами с катетом $k_{f1} = 5$ мм [табл.38; 17].

Необходимая длина швов крепления раскоса 1-10 при $N_{1-10} = 145,89$ кН:

$$l_w = \frac{N_{1-10}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_{f1} \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{145,89}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 220,5 \cdot 10^{-1} \cdot 1 \cdot 1} + 1 = 7,3 \text{ см};$$

Принимаем $l_w = 38,25$ см.

По длинам швов графически определяем размеры фасонки и ее конфигурацию. Прочность швов, прикрепляющих фасонку к поясу, рассчитываем на совместное действие продольного усилия:

$$N = -N_{23-10} - N_{10-11} = -123,23 - 273,76 = -396,99 \text{ кН} \quad (2.51)$$

(усилия направлены в одинаковые стороны) и сосредоточенной узловой нагрузки $F = 37,23$ кН.

$$\tau_{wN} = \frac{N}{\beta_z \cdot k_f \cdot \sum l_w} = \frac{396,99 \cdot 10}{1,05 \cdot 0,5 \cdot 97,5} = 77,56 \text{ МПа,} \quad (2.52)$$

$\sum l_w = [38,25 + (11,5 - 1)] \cdot 2 = 97,5$ см, где 38,25 см – предельная расчетная длина флангового шва.

$$\tau_{wF} = \frac{F}{\beta_z \cdot k_f \cdot \sum l_w} = \frac{37,23 \cdot 10}{1,05 \cdot 0,5 \cdot 76,5} = 9,26 \text{ МПа,} \quad (2.53)$$

где $\sum l_w = 38,25 \cdot 2 = 76,5$ см.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

$$\tau_w = \sqrt{\tau_{wN}^2 + \tau_{wF}^2} = \sqrt{77,56^2 + 9,26^2} = 78,11 \text{ МПа} < R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c = 209,47 \text{ МПа};$$

2.4.4.3 Узел 14

Длины швов, прикрепляющих раскосы 3-14, 4-14 и стойку 5-14 к фасонке, определяем аналогично предыдущим стержням.

Крепление раскосов 3-14 и 4-14: $N_{4-14} = -6,1 \text{ кН}$; $k_f = 5 \text{ мм}$.

$$l_w = \frac{N_{4-14}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{-6,1}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 220,5 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 1,26 \text{ см};$$

Принимаем $l_w = 38,25 \text{ см}$.

Крепление стойки 5-14: $N_{5-14} = 5,4 \text{ кН}$; $k_f = 5 \text{ мм}$.

$$l_w = \frac{N_{5-14}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{5,4}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 220,5 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 1,23 \text{ см};$$

Принимаем $l_w = 38,25 \text{ см}$.

По расчетным длинам швов устанавливаем конфигурацию и размеры фасонки.

Прочность швов, прикрепляющих фасонку к поясу, рассчитываем на действие продольного усилия:

$$N = -N_{22-14} - N_{14-15} = -304,06 - 304,04 = 608,1 \text{ кН}.$$

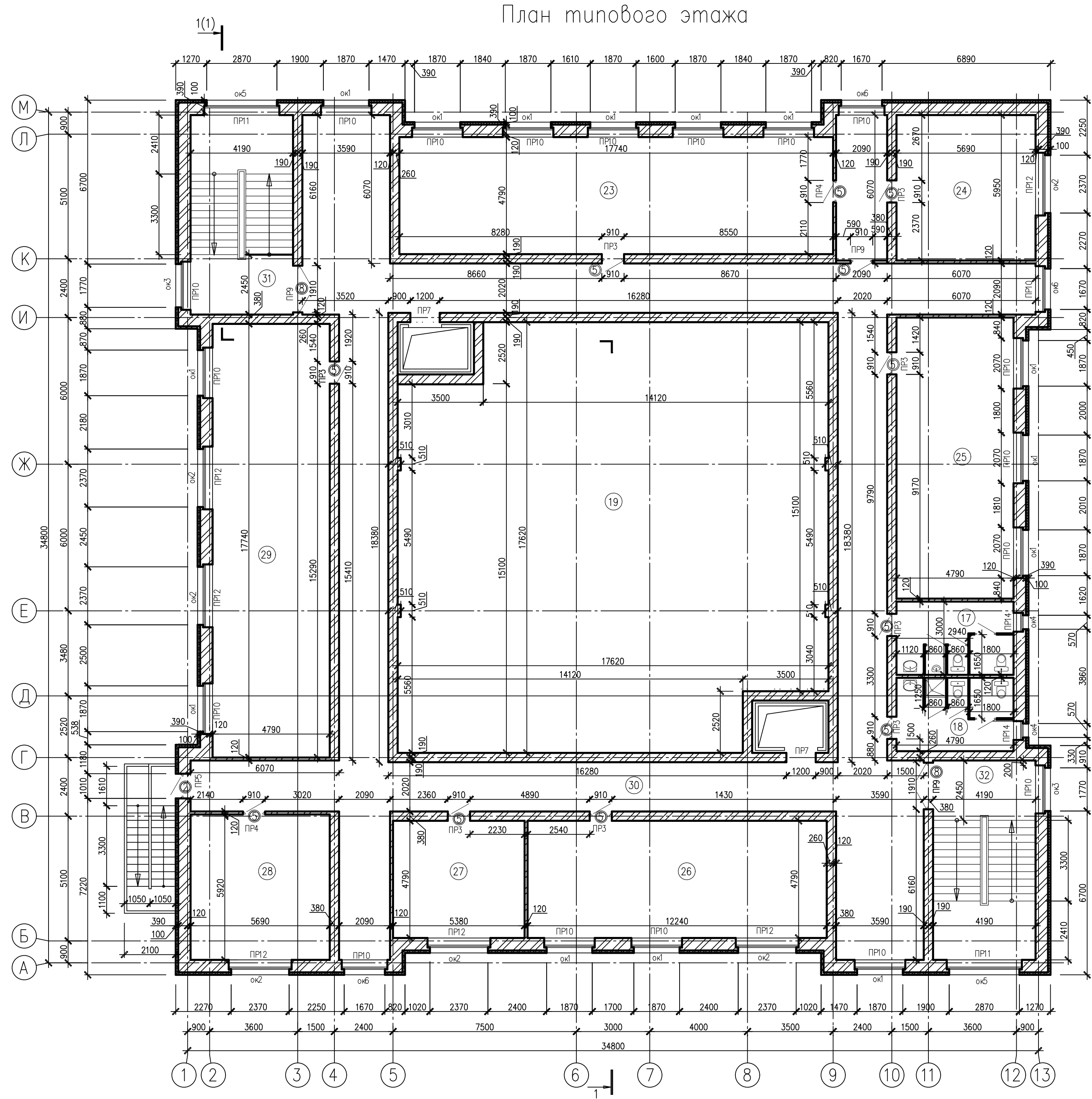
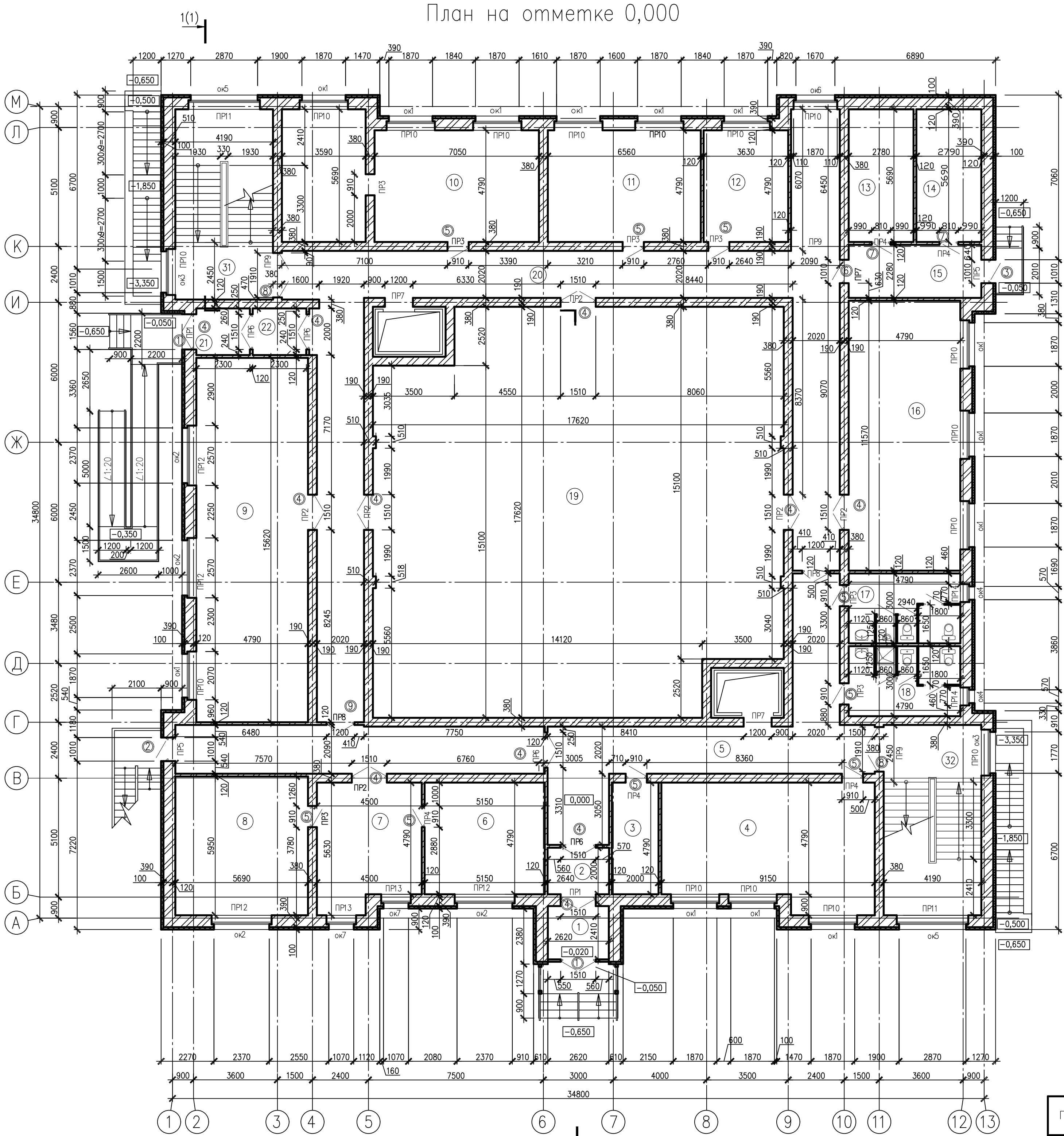
$$\tau_{wN} = \frac{N}{\beta_z \cdot k_f \cdot 4l_{w,max}} = \frac{608,1 \cdot 10}{1,05 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 38,25} = 755,7 \text{ МПа} < R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c = 209,47 \text{ МПа}$$

Прочность швов обеспечена.

2.4.4.4 Узел сопряжения фермы с кирпичной стеной

Данный расчет ведется в программе «Камин» и приведен в приложении Д.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43



Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса ед. кг	Приме- чание
			Полная этаж	1	2	3	Всего	
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН О 2400-1510	-	2	-	-	2	
2	ГОСТ 30970-2002	ДПН 2400-1010	-	1	1	1	3	
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН 2100-1010	2	1	-	1	4	
4	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2400-1510	-	11	-	-	11	
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2100-910	9	9	10	10	38	
6	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2100-1010	-	1	-	-	1	
7	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2100-810	-	2	-	-	2	
8	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О 2400-1910	-	2	2	2	6	
9	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2100-1200	-	1	-	-	1	
ок1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1800-2070 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	13	14	14	41	
ок2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1800-2570 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	4	6	6	16	
ок3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1500-1970 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	2	2	2	6	
ок4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1500-770 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	2	2	2	6	
ок5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1500-3070 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	2	2	2	6	
ок6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1800-1870 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	1	3	3	7	
ок7	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1800-1270 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	-	2	-	-	2	

Условные обозначения

- ① — маркировка дверей
⑥ — номер помещения
ок1 — маркировка окон
ПР1 — маркировка перемычек

					ДП-270102.65 АР			
					ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"			
Изм.	Кол-во	Лист	Всего	Подпись	Дата			
Разработал	Фетисова Е.А.					Анимационная студия 6 г. Красноярск	Страница	Лист
Консультант	Сергунчева Е.М.						Р	2
Руководитель	Юрченко А.А.							
Н.контр.	Юрченко А.А.					План на отм. 0,000. План типового этажа Экспликация помещений. Спецификация заполнения проемов	СКИУС	
Заб.каждой	Дворниев С.Е.							

Схема расположения плит перекрытия на отм.+3600, +6,900

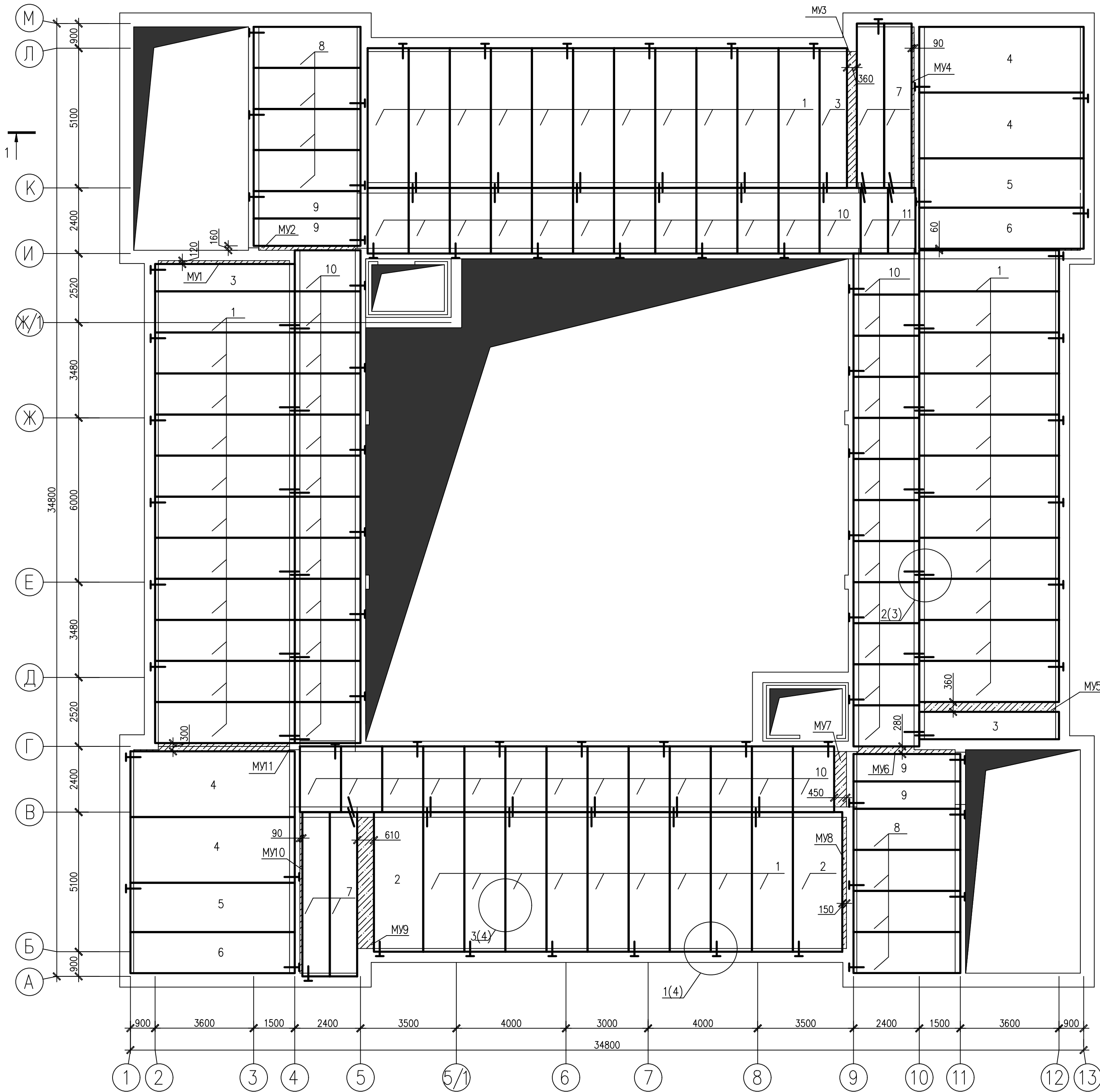


Схема расположения плит перекрытия на отм.+10,500

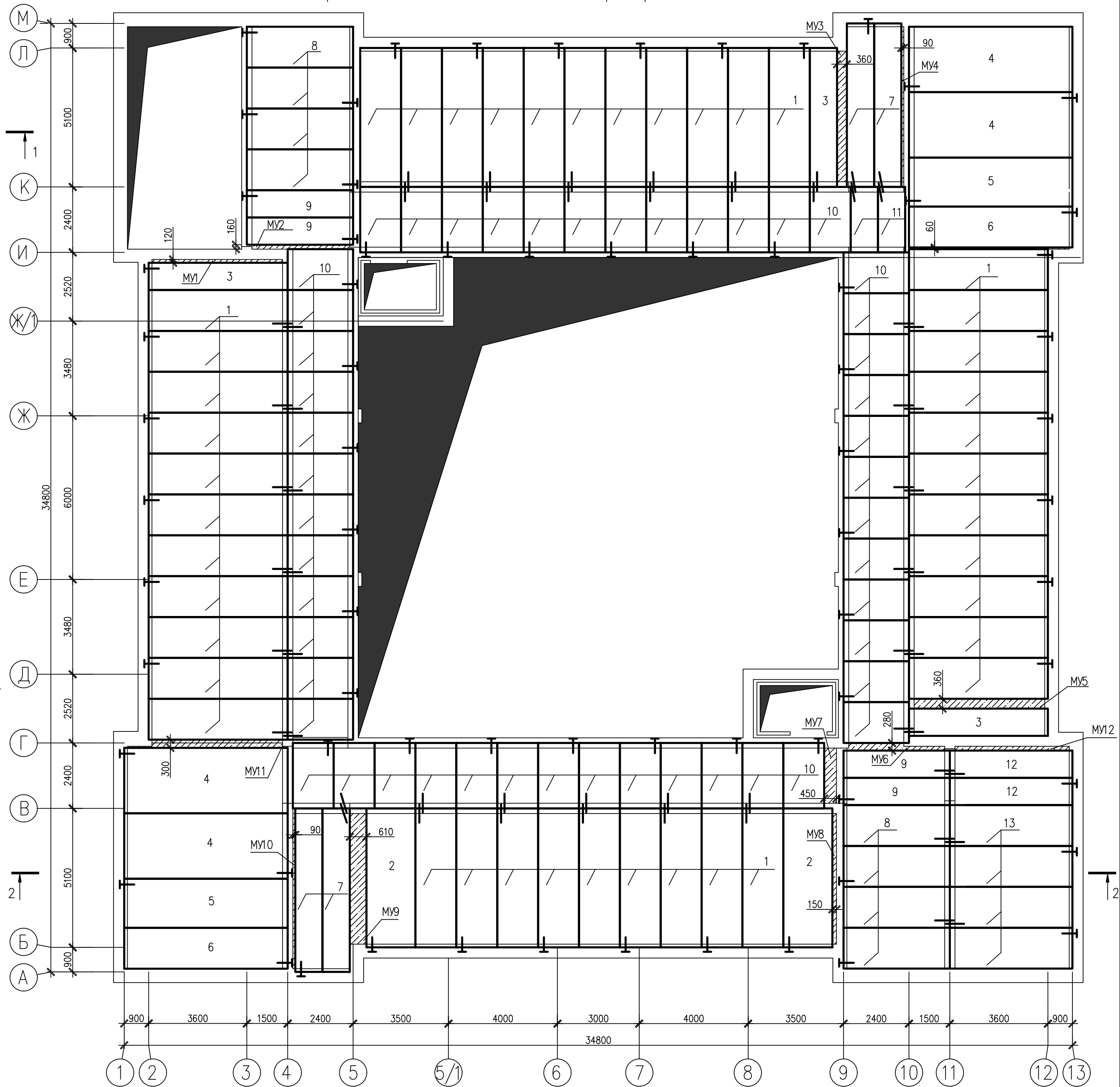
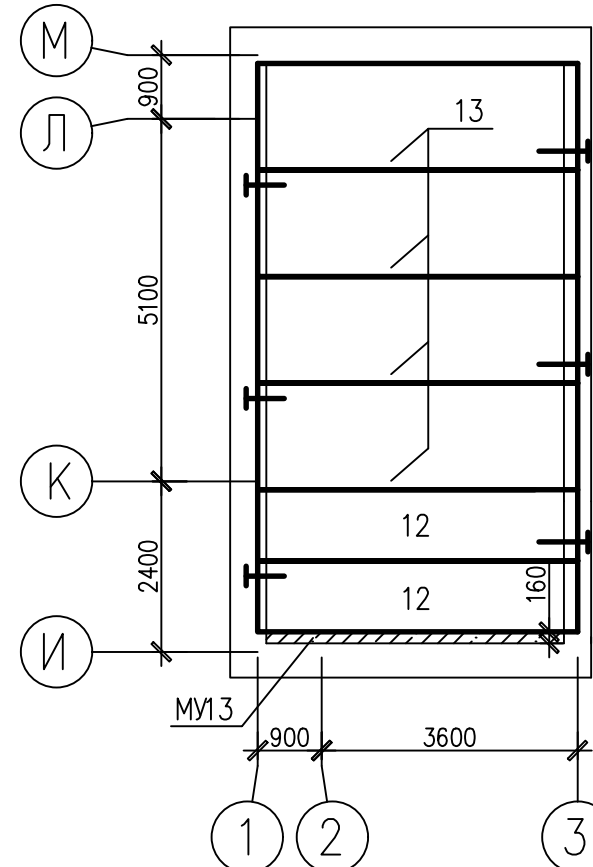
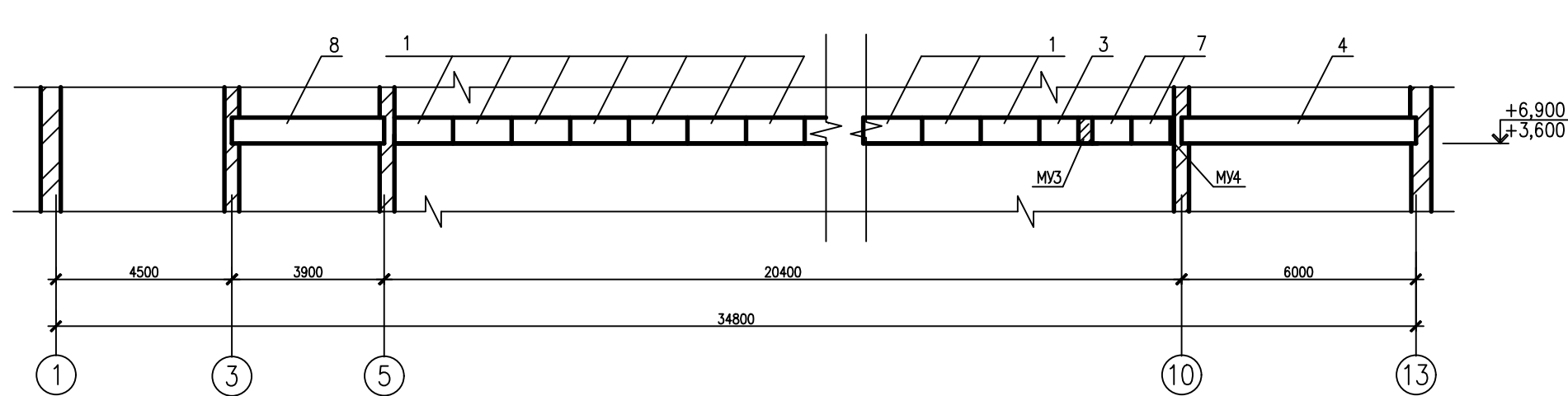


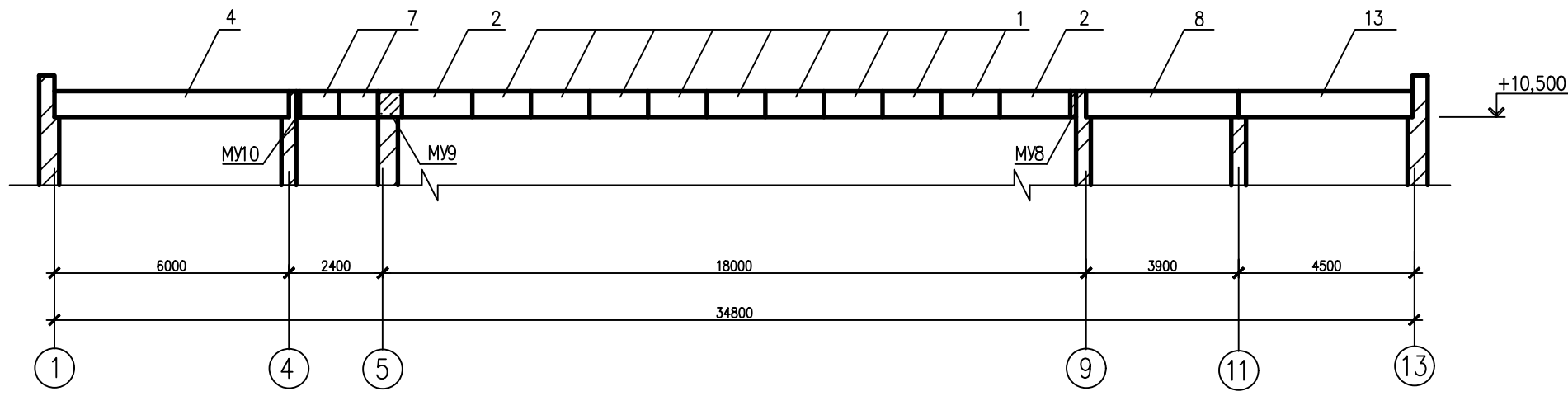
Схема расположения плит перекрытия на отм.+13,600



1-1



2-2



ДП-270102.65 КЖ									
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"									
"Инженерно-строительный институт"									
Анимационная студия									
в г. Красноярске									
Студия									
Р									
Лист									
3									
Листов									
СКИУС									

1. Данный лист смотреть совместно с листом 4.

3. Основания и фундаменты

3.1 Изучение особенностей объёмно – планировочного решения и технологического процесса в здании

В соответствии с заданием необходимо запроектировать фундаменты под наружные и внутренние стены анимационной студии в г. Красноярске. Объект предназначается для осуществления функций разработки и создания анимационных фильмов, в том числе силуэтные, кукольные, коллажные, электронные и другие анимации.

Конструктивная система здания – стеновая, с продольными и поперечными несущими стенами.

Наружные стены здания выполнены из кирпичной кладки удельным весом $= 18 \text{ кН/м}^3$, толщина стен равна 0,51 м. Толщина наружной стены съёмочной площадки и внутренних стен равна 0,38 м, толщина перегородок - 0,12 м.

В здании расположен подвальный этаж, отметка чистого пола в подвале -3,300 м.

Здание в плане имеет квадратную форму.

Размеры здания в плане: в осях А-Р- 34,8м; в осях 1-13- 34,8м.

Высота здания от уровня земли составляет 20,2 м.

Высота этажа – 3,6 м.

3.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства и свойств грунта

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий толща грунтов до разведанной глубины 10,0 м, является неоднородной, в ее пределах выделяется 2 инженерно-геологических элементов:

- слой №2 супесь твердая просадочная;
- слой №3 гравийно-галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем до 40%.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов на участке работ составляет 2,50 метров.

Подземные воды на площадке до разведанной глубины 10,0 не встречены.

Инженерно-геологическая колонка строительной площадки приведена на рисунке 3.1, физико-механические характеристики грунта приведены в таблице 3.1.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

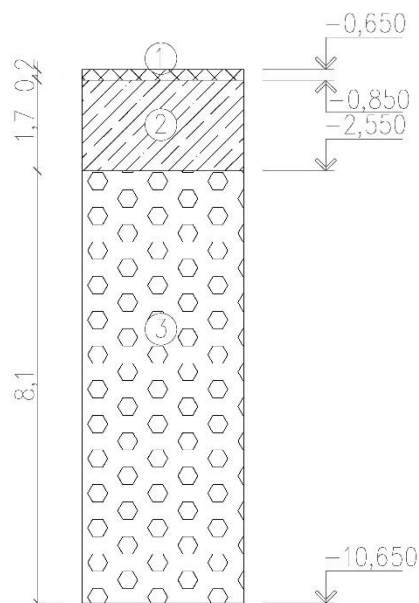


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1. Физико-механические характеристики грунта

Полное наименование грунта	h, м	w, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м³			γ, кН/м³	w _L , д.е.	w _p , д.е.	J _L , д.е.	S _r , д.е.	Расчетные характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ _s	ρ _d						φ, град	c, кПа	E, МПа	
Насыпной грунт в виде смеси супеси и строительного мусора	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Супесь твердая	1,7	0,054	0,856	1,52	2,67	1,44	15,2	0,217	0,179	<0	0,169	26	20	30,5	230
Галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем	8,1	0,028	0,243	2,2	2,66	2,14	22	0,205	0,162	<0	-	35	4	45	450

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}; \quad (3.1)$$

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; \quad (3.2)$$

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_l - W_p}; \quad (3.3)$$

$$W = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s}; \quad (3.4)$$

$$\rho = \rho_d \cdot (1 + W); \quad (3.5)$$

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (3.6)$$

где W – влажность;

W_L – влажность на границе текучести;

W_p – влажность на границе раскатывания;

ρ – плотность грунта;

ρ_s – плотность твердых частиц грунта;

ρ_d – плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости;

S_r – степень водонасыщения;

J_L – показатель текучести;

c – удельное сцепление;

E – модуль деформации;

φ – угол внутреннего трения;

$g = 10 \text{ м/с}^2$ - ускорение силы тяжести.

3.3 Сбор нагрузок на фундамент

Здание трехэтажное с подвалом. Производим сбор нагрузок на фундамент по оси Е, как наиболее неудачное сочетание нагрузок. Фундамент воспринимает постоянную, длительную и короткодействующую нагрузки от всех вышележащих конструкций, включая конструкции покрытия, собственного веса и веса снегового покрова (согласно «СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия»).

Сбор нагрузок на фундамент приведен в таблице 3.2.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Таблица 3.2 Сбор нагрузок на фундамент на 1 м.п

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м
Покрытие над съёмочной площадкой				
-Светоаэрационный фонарь	-	12,17	1,05	12,78
- ПВХ мембрана ROCKmembran*	-	-	-	-
- Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 50, $\delta=0,02\text{м}$; $\rho=18\text{ кН/м}^3$	0,36	$0,36*4,325=1,56$	1,3	2,03
-Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=0,13\text{м}$; $\rho=1,6\text{ кН/м}^3$	0,208	$0,208*4,325=0,9$	1,2	1,08
- Пароизоляционный слой стеклорубероида «Бикрост»	0,04	$0,04*4,325=0,173$	1,2	0,21
-Профилированный лист покрытия Н60-845-0,8	0,098	$0,098*4,325=0,424$	1,05	0,445
- Балки настила 18П	0,475	$0,475*4,325=2,05$	1,05	2,15
- Ферма	-	9,59	1,05	10,07
- Подвесной потолок	0,5	$0,5*4,325=2,16$	1,2	2,59
- Стена кирпичная $\delta=0,38$, $h=6,3\text{ м}$, $\rho=18\text{ кН/м}^3$		43,1	1,1	47,41
Итого постоянная		$g_n=\Sigma=72,13$		$g_n=\Sigma=78,77$
- Снеговая нагрузка	1,26	$1,26*4,325=5,45$	1,4	7,63
Покрытие над офисными помещениями				
- ПВХ мембрана ROCKmembran*	-	-	-	-
- Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 50, $\delta=0,02\text{м}$; $\rho=18\text{ кН/м}^3$	0,36	$0,36*1,01=0,364$	1,3	0,473
-Теплоизоляционная плита РУФ БАТТС, $\delta=0,1\text{м}$; $\rho=1,6\text{ кН/м}^3$	0,16	$0,16*1,01=0,162$	1,2	0,194
- Пароизоляционный слой стеклорубероида «Бикрост»	0,04	$0,04*1,01=0,04$	1,2	0,048
-Ж/б плита покрытия 1ПК51.15, $m=2400\text{кг}$	3,08	$3,08*1,01=3,11$	1,1	3,42
Итого постоянная		$g_n=\Sigma=3,68$		$g_n=\Sigma=4,135$
- Снеговая нагрузка	2,45	$2,45*1,01=2,47$	1,4	3,46

Продолжение таблицы 3.2

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м
Типовой этаж				
-Стена кирпичная, $\delta=0,38$, $h=3,6$ м, $\rho=18$ кН/м ³		24,62	1,1	27,08
Перекрытие:				
-Линолеум на теплоизолирующей подоснове	0,044	$0,044 \cdot 1,01 = 0,044$	1,2	0,053
-Прослойка из клеящей мастики*	-	-	-	-
-Стяжка из легкого бетона В3,5, $\delta=0,05$ м; $\rho=12$ кН/м ³	0,6	$0,6 \cdot 1,01 = 0,61$	1,3	0,793
- Прокладка теплоизоляционная сплошная, $\delta=0,02$ м; $\rho=1,6$ кН/м ³	0,032	$0,032 \cdot 1,01 = 0,032$	1,2	0,04
-Ж/б плита перекрытия 1ПК51.15, $m=2400$ кг	3,08	$3,08 \cdot 1,01 = 3,11$	1,1	3,42
- Вес перегородок	0,5	$0,5 \cdot 1,01 = 0,505$	1,3	0,66
Итого постоянная		$g_n = \Sigma = 28,93$		$g_n = \Sigma = 32,05$
- Полезная	2	$2 \cdot 1,01$	1,2	6,83
Съемочная площадка				
- Линолеум на теплоизолирующей подоснове	0,044	$0,044 \cdot 8,81 = 0,39$	1,2	0,47
-Прослойка из клеящей мастики*	-	-	-	-
- Сборная стяжка из древесноволокнистых плит, $\delta=0,005$ м, $\rho=8,04$ кН/м ³	0,04	$0,04 \cdot 8,81 = 0,35$	1,3	0,455
- Подстилающий слой из бетона В7,5, $\delta=0,08$ м, $\rho=24$ кН/м ³	1,92	$1,92 \cdot 8,81 = 16,92$	1,3	22
- Вес перегородок	0,5	$0,5 \cdot 8,81 = 4,41$	1,3	5,73
Итого постоянная		$g_n = \Sigma = 22,07$		$g_n = \Sigma = 28,66$
- Полезная	4	$4 \cdot 8,81 = 35,24$	1,2	42,29
Подвал				
-Стены из УДБ-блоков, $\delta=0,6$ м, $h=3,6$ м, $\rho=22,1$ кН/м ³		47,74	1,1	52,51
- Конструкция покрытия пола	2,52	$2,52 \cdot 1,01 = 2,55$	1,3	3,32
Итого постоянная		$g_n = \Sigma = 50,29$		$g_n = \Sigma = 55,83$
- Полезная	5	$5 \cdot 1,01 = 5,05$	1,2	6,06

*-ввиду малого веса в расчете не учитывается

**- расчет снегового мешка смотри прил. А

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Расчет нагрузки на ростверк с учетом коэффициента надежности по назначению здания 2 уровня ответственности $\gamma_n=1,15$:

Постоянная: $g=1,15 \cdot (78,77+4,135+3 \cdot 32,05+28,66+55,83)=303,08$ кН/м

Временная: $v=1,15 \cdot (7,63+3,46+6,83 \cdot 3+42,29+6,06)=91,92$ кН/м

Полная: $g + v = 303,08+91,92 = 395$ кН/м

3.4 Проектирование ленточного фундамента

Назначение глубины заложения зависит от:

1. глубины промерзания грунтов;
2. конструктивных соображений;
3. возможности заглубления подошвы фундамента в слой грунта с лучшими строительными свойствами (более прочный и менее деформационный).

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75 \text{ м}, \quad (3.7)$$

где k_n – коэффициент влияния теплового режима сооружения, для зданий с подвалом и температурой воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам плюс 5С, $k_n = 0,7$;

$d_{fn} = 2,5$ м – нормативная глубина промерзания для г. Красноярск.

Ниже границы промерзания находится галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем, который может служить надежным естественным основанием.

Глубина заложения фундамента назначается с учетом его высоты, которая должна быть достаточной из условия прочности. При наличии подвального этажа минимальная глубина заложения подошвы фундамента определяется :

$$d = H_n - H_y + h_{cf} + h_{\min} \quad (3.8)$$

где H_n – высота подвала, $H_n = 3,3$ м ;

H_y – высота цоколя, $H_y = 0,6$ м;

h_{cf} – толщина конструкции пола подвала, $h_{cf} = 0,1$ м ; ;

h_{\min} – минимальное расстояние от пола подвала до уровня подошвы фундамента, $h_{\min} = 0,5$ м.

$$d = 3,3 - 0,6 + 0,1 + 0,294 = 3,1$$

$d > d_f$, поэтому глубина заложения фундамента $d = 3,044$ м.

Ширину подошвы фундамента определяем методом последовательных приближений по формуле:

$$b_1 = \frac{N}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d_1}, \quad (3.9)$$

где R_0 – расчетное сопротивление грунта, $R_0 = 450$ кПа;

$\gamma_{mt} = 20$ кН/м³ – среднее значение удельного веса грунта и бетона;

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

N – расчетная вертикальная нагрузка, $N = 395$ кН/м (см. табл. 3.2)

d_1 – приведенная глубина заложения фундамента от пола подвала, определяемая по формуле:

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}}, \quad (3.10)$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетный удельный вес материала пола подвала, кН/м³.

$$d_1 = 0,5 + \frac{0,294 \cdot 0,22}{22} = 0,5 \text{ м.}$$

Определим ширину подошвы в первом приближении по формуле 3.9:

$$b_1 = \frac{395}{450 - 20 \cdot 0,5} = 0,9 \text{ м.}$$

Расчетное сопротивление грунта определяем по формуле:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b_1 \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}), \quad (3.11)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1,4$ – для песков крупнообломочных песчаных [табл.5.4; 18];

$K = 1$, так как C_{II} и φ_{II} определены в лаборатории;

$M_\gamma = 1,68$, $M_g = 7,71$ и $M_c = 9,58$ – коэффициенты, зависящие от φ_{II} и принимаемые по табл.5.12 [18];

$k_z = 1$ – коэффициент, при ширине подошвы фундамента $b < 10$ м;

$\gamma_{II} = 22$ кН/м³ – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, кН/м³, (см. табл.3.2);

$c_{II} = 4$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа (см. табл.3.2);

$d_b = 2$ м – глубина подвала, равная расстоянию от уровня планировки до пола подвала (при глубине подвала более 2 м принимают $d_b = 2$ м).

$$R_1 = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,68 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 22 + 7,71 \cdot 0,5 \cdot 22 + (7,71 - 1) \cdot 2 \cdot 22 + 9,58 \cdot 4) = 632,29 \text{ кПа.}$$

Так как $R_1 = 632,29$ кПа $> R_0 = 450$ кПа на 40,5%, что недопустимо, то определяем ширину подошвы во втором приближении, заменяя R_0 на R_1 .

Ширина подошвы ленточного фундамента во втором приближении:

$$b_2 = \frac{395}{632,29 - 20 \cdot 0,5} = 0,635 \text{ м.}$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Принимаем $b_2 = 0,8$ м, тогда расчетное сопротивление грунта будет равно:

$$R_2 = \frac{1,4 \cdot 1}{1} * (1,68 * 1 * 0,8 * 22 + 7,71 * 0,5 * 22 + (7,71 - 1) * 2 * 22 + 9,58 * 4) = 627,12 \text{ кПа.}$$

Так как $R_2 = 627,12 \text{ кПа} < R_I = 632,29 \text{ кПа}$ на 0,82%, что допускается, то принимаем ширину $b = 0,8$ м, $h=0,5$ м.

Проверим фактическое давление на основание:

$$P_{II} = \frac{N + N_{\text{фл}} + N_{\text{гр}}}{l * b},$$

где $N = 395 \text{ кН/м}$ – нагрузка от вышележащих конструкций здания, включая вес от стены из УДБ блоков толщиной 600 мм;

$N_{\text{фл}}, N_{\text{гр}}$ – нагрузки от 1 м фундамента и грунта на его уступах;

$N_{\text{фл}}$ – нагрузка от фундамента при его весе $N = m * g = 0,750 * 9,81 = 7,36 \text{ кН}$ при ширине 0,8 м.

$$N_{\text{фл}} = \frac{6,72}{0,8} = 9,2 \text{ кН/м;}$$

$N_{\text{гр}}$ – нагрузка от грунта с одной стороны уступа фундамента шириной $b_{\text{уст}} = 0,1$ м при высоте ленточного фундамента $h = 0,5$ м:

$$N_{\text{гр}} = \gamma'_{II} * (d - h) * 1 * b_{\text{уст}} = 22 * (3,1 - 0,5) * 1 * 0,1 = 5,72 \text{ кН/м.}$$

$$P_{II} = \frac{395 + 9,2 + 5,72}{1 * 0,8} = 512,4 \text{ кПа.}$$

$P_{II} = 512,4 \text{ кПа} < R_2 = 627,12 \text{ кПа}$, условие удовлетворяется.

Размеры фундамента приняты 800x500 мм, нагрузка на ростверк составляет 395 кН/м. Класс бетона ростверка по прочности принимаем В 12,5.

Моменты, возникающие в фундаменте, определим по формулам:

$$M_{\text{оп}} = \frac{N * L_p^2}{12}, \quad (3.12)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{N * L_p^2}{24}, \quad (3.13)$$

где $N = 395 \text{ кН/м}$ – нагрузка от вышележащих конструкций здания, включая вес от стены из УДБ блоков толщиной 600 мм;

L_p – величина пролета, примем ее равной 1 м.

$$M_{\text{оп}} = \frac{395 * 1^2}{12} = 32,92 \text{ кН*м.}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{395 * 1^2}{24} = 16,46 \text{ кН*м}$$

Вычислим необходимое сечение арматуры:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

$$\alpha = \frac{M_{оп}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}}, \quad (3.14)$$

где $M_{он}$ – момент, возникающий в теле фундамента на опоре;
 b – ширина ростверка;
 $h_{оп}$ – рабочая высота сечения.

$$\alpha_{оп} = \frac{32,92}{0,6 \cdot 0,45^2 \cdot 7500} = 0,036.$$

$$A_{s оп} = \frac{M_{оп}}{\alpha_{оп} \cdot h_{оп} \cdot R_{bs}} = \frac{32,92}{0,036 \cdot 0,45 \cdot 365000} = 0,00043 \text{ м}^2 = 4,3 \text{ см} \quad (3.15)$$

Принимаем рабочую арматуру верхнюю и нижнюю - 4 $\Phi 12$ АIII с $A_s = 4,52 \text{ см}^2$. Схема армирования поперечного сечения ленточного фундамента приведена на рисунке 4.2.

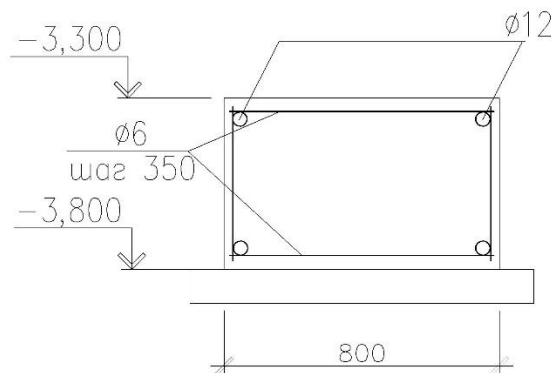


Рисунок 3.2 – Схема армирования поперечного сечения ленточного фундамента

3.5 Проектирование ленточного свайного фундамента

Под наружную стену устанавливаем 5 блоков ФБП. Для рядового свайного фундамента высоту ленточного ростверка принимаем 500 мм.

Назначаем буронабивные сваи диаметром 300 мм.

Глубина заложения подошвы ростверка -3,80 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше подошвы ростверка с последующей срубкой. В качестве несущего слоя выбираем галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем, залегающий с отметки -2,55 м. Исходя из данных условий, принимаем длину сваи 3 м. Тогда отметка нижнего конца сваи составит -6,5 м.

Несущую способность буронабивной сваи по грунту основания определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.16)$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

где $\gamma_c=1$ - коэффициент условия работы сваи в грунте;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, м²;

u – периметр сваи;

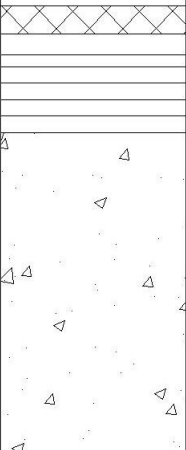

f_i - расчетное сопротивление i – го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

h_i - толщина i – го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м;

$\gamma_{cR} = 1, \gamma_{cf} = 1$ - коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие способ погружения.

Расчет несущей способности представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Определение несущей способности сваи

Отметка поверхности	Инженерно- геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя , м	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кН/м
NL -0,650 -0,850						
-2,250						
Голова -3,50 FL -3,80			1	4,3	53,9	53,9
			1	5,3	56,6	56,6
Острис -6,50			0,7	6,3	58,6	41,02
$\sum f_i h_i=151,52$ кПа R=7500 кПа						

$$F_d = 7500 * 0,09 + 1,2 * 151,52 = 856,82 \text{ кН}$$

FL – отметка подошвы

NL – отметка поверхности природного рельефа

Для определения шага свай α необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ее значение определяем по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{856,82}{1,4} = 612,01 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету – 612,01 кН, округляем значение и принимаем ее равной 600 кН. Определим число свай на 1 м п.:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,7 * d_p * \gamma_{mt}}, \quad (3.17)$$

где 0,7 м – осредненная ширина ростверка;

$N = 395$ кН/м – нагрузка от вышележащих конструкций здания, включая вес от стены из ФБП блоков толщиной 600 мм;

$\gamma_{mt} = 24 \text{ кН/м}^3$ – средний вес ростверка;
 $d_p = 3,8 \text{ м}$ – глубина заложения ростверка.

$$n = \frac{395}{600 - 0,7 * 3,8 * 24} = 0,74 \text{ шт.}$$

Определим расчетное расстояние между осями свай по длине стены:

$$\alpha = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,74} = 1,35 \text{ м} \quad (3.18)$$

Принимаем шаг свай 1,3 м.

Ширину ростверка определим:

$$b_p = d + c_0 * 2,$$

где $d = 0,3 \text{ м}$ – диаметр свай

$c_0 = 0,15 \text{ м}$ – минимальное расстояние от края ростверка до грани свай

$$b_p = 0,3 + 0,15 * 2 = 0,6 \text{ м}$$

Размеры ростверка приняты 600х500 мм, нагрузка на ростверк составляет 395 кН/м. Класс бетона ростверка по прочности принимаем В 12,5.

Моменты, возникающие в ростверке, определим по формулам 3.12 и 3.13:

$$M_{оп} = \frac{N * L_p^2}{12},$$

$$M_{пр} = \frac{N * L_p^2}{24},$$

где $N = 395 \text{ кН/м}$ – нагрузка от вышележащих конструкций здания, включая вес от стены из УДБ блоков толщиной 600 мм;

L_p - расчетная величина пролета:

$$L_p = \alpha - 2 * d / 2, \quad (3.19)$$

где $\alpha = 1,3 \text{ м}$ – шаг свай;

$d = 0,3 \text{ м}$ – диаметр свай.

$$L_p = 1,3 - 0,3 = 1 \text{ м}$$

$$M_{оп} = \frac{395 * 1^2}{12} = 32,92 \text{ кН*м.}$$

$$M_{пр} = \frac{395 * 1^2}{24} = 16,46 \text{ кН*м}$$

Вычислим необходимое сечение арматуры по формуле 3.13:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\alpha = \frac{M_{оп}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}},$$

где $M_{он}$ – момент, возникающий в теле ростверка на опоре;

b – ширина ростверка;

$h_{оп}$ – рабочая высота сечения.

$$\alpha_{оп} = \frac{32,92}{0,6 \cdot 0,45^2 \cdot 7500} = 0,036.$$

$$A_{s\text{ оп}} = \frac{M_{оп}}{\alpha_{оп} \cdot h_{оп} \cdot R_{bs}} = \frac{32,92}{0,036 \cdot 0,45 \cdot 365000} = 0,00043 \text{ м}^2 = 4,3 \text{ см}$$

Принимаем рабочую арматуру верхнюю и нижнюю - 4 $\varnothing 12$ АIII с $A_s = 4,52 \text{ см}^2$. Схемы армирования поперечного сечения ростверка и сваи приведены на рисунках 3.3 и 3.4.

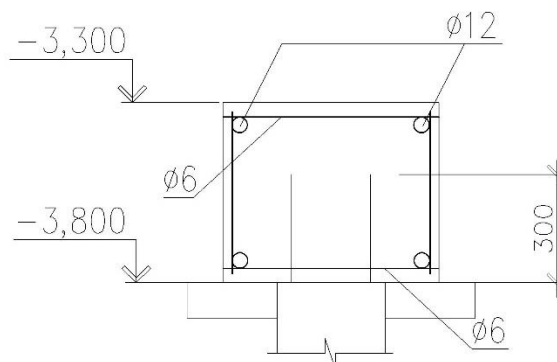


Рисунок 3.3 – Схема армирования поперечного сечения ростверка

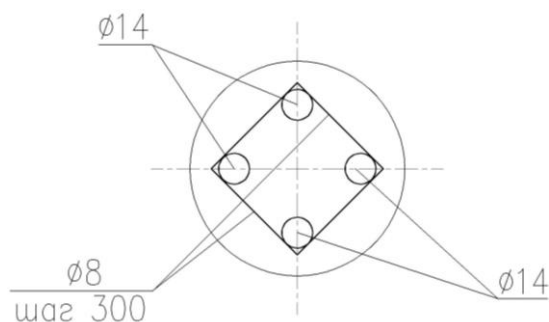


Рисунок 3.4 – Схема армирования поперечного сечения сваи

3.6 Расчет стоимости и трудоемкости возведения ленточного и ленточного свайного фундаментов

Подсчет стоимости и трудозатрат для упрощения ведется 1 м п. фундамента, причем учитываются только те виды и объемы работ, которые отличаются при устройстве фундаментов. Определяют объемы земляных работ следующим образом.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Для устройства ленточных фундаментов под стены здания отрывают траншеи до отметки подошвы. Выемку грунта для бетонной подготовки толщиной 100 мм выполняют вручную. Ориентировочно ширина траншеи по низу назначается на 1 м больше ширины фундамента. Верхний ее размер зависит от устойчивости откосов. Так как и ленточный и ленточно-свайный фундаменты заглублены на глубину до 5 м в галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем, то принимаю крутизну откоса 1:1. Группа грунта по трудоемкости разработки галечникового грунта соответствует - 3-ей группе. Расчет стоимости и трудоемкости ленточного и ленточного свайного фундаментов приведены в таблицах 3.4 и 3.5 соответственно.

Таблица 3.4 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения ленточного фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоёмкость, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
1-170	Разработка грунта III группы экскаватором	1000м ³	0,001	114	0,114	13,2/0,013
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	0,97	0,39	0,38	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	1000м ³	0,0005	14,9	0,007	-
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	0,9	0,39	0,351	-
Бетонные работы						
6-1	Устройство подготовки (бетон В 3,5)	м ³	0,1	29,37	2,94	1,37/0,14
6-5	Устройство монолитных железобетонных фундаментов объемом до 3м ³	м ³	0,4	42,76	17,1	6,66/2,66
Ценник	Арматура стержневая А-I, А-III	т	0,0055	240	1,32	-
Итого:					22,21	2,81

Таблица 3.5 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения ленточного свайного фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоёмкость, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
1-170	Разработка грунта III группы эскаватором	1000м ³	0,001	114	0,114	13,2/0,013
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	1,44	0,39	0,56	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	1000м ³	0,0005	14,9	0,007	-
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	0,9	0,39	0,351	-
Свайные работы						
6-5	Устройство монолитных железобетонных фундаментов объемом до 3 м ³	м ³	0,2	42,76	8,55	6,66/1,33
5-31	Срубка свай	свая	1	1,19	1,19	0,96/0,96
Ценник	Арматура стержневая А-I, А-III	т	0,019	240,0	4,56	-
Бетонные работы						
6-1	Устройство подготовки (бетон В 3,5)	м ³	0,08	29,37	2,35	1,37/0,11
6-5	Устройство монолитных железобетонных фундаментов объемом до 3м ³	м ³	0,3	42,76	12,83	6,66/2
Ценник	Арматура стержневая А-I, А-III	т	0,0055	240	1,32	-
Итого:					31,83	4,41

Из представленных выше таблиц можно увидеть, что устройство ленточного свайного фундамента дороже в 1,4 раза, чем устройство ленточного фундамента. Из чего можно сделать вывод, что устройство ленточного фундамента экономически целесообразнее, поэтому в проекте применяю ленточный фундамент.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на монтаж металлических элементов покрытия.

Применение методов производства и приемов труда, рекомендуемых в настоящей карте, позволит повысить качество и производительность труда, улучшить культуру производства при монтаже металлических элементов покрытия.

В технологической карте используются следующие сборные элементы:

- Ферма стропильная стальная – ФС-18-2 – 2 шт;
- Прогон из швеллера 18П – 28 шт;
- Стальной профилированный лист Н60-845-0,8.

4.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

4.3 Организация и технология выполнения работ

4.3.1 Подготовительные работы

Конструкции, поступившие с завода-изготовителя, хранят и подготавливают к монтажу на специально отведённых площадках. На складских площадках выполняют следующие операции: приём конструкций, их выгрузка, сортировка, хранение, правка, подготовка к монтажу, устройство лесов и подмостей, защита от коррозии и др.

До начала работ по монтажу металлических конструкций покрытия здания должны быть выполнены следующие работы:

- обустройство строительной площадки временными зданиями и сооружениями, подъездными дорогами, инженерными сетями, средствами индивидуальной и коллективной защиты работающих согласно требованиям - ДБН А.3.2-2-2009 "Техника безопасности в строительстве";

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- геодезические работы по разбивке и привязке осей здания к элементам геодезической сети строительной площадки в соответствии с ДБН А.3.1-5-96 и СНиП 3.01.03-87 "Геодезические работы в строительстве";
- монтаж фундаментов (в полном объеме);
- выполнена кирпичная кладка до отметки низа фермы;
- доставлены на монтажную площадку инструмент и инвентарные приспособления;
- доставлены на монтажную площадку металлоконструкции, закладные детали;
- проведение инструктажа на рабочем месте;
- установка предохранительных надписей и защитного ограждения, запрещающих нахождение посторонних лиц в зоне производства монтажных работ;
- выполнена сортировка металлоконструкций;
- подготовка конструкций (нанесение разбивочных рисок).

4.3.2 Основные работы

В состав работ, предусматриваемых в карте, входят:

- монтаж металлических ферм;
- монтаж прогонов;
- монтаж профлиста;
- огнезащитное покрытие несущих металлоконструкций ферм, прогонов.

При монтаже металлических конструкций покрытия должны выполняться требования норм по технике безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда.

Работа при монтаже металлических конструкций покрытия должна быть организована таким образом, чтобы до минимума сократить непроизводственные переходы рабочих, а также перемещение материалов.

4.3.3 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

4.3.4 Указания по производству работ при монтаже металлических конструкций покрытия

4.3.4.1 Последовательность проведения работ при монтаже ферм

Металлические фермы перед подъемом следует очистить от грязи, наледи, ржавчины, зачистить и покрасить. Проверить соответствие геометрических размеров чертежу, отсутствие заусенцев. Подготовка стыкуемых поверхностей заключается в их очистке от грязи, ржавчины, снега, льда, масла и пыли. Кроме того, необходимо спилить напильником или срубить зубилом заусенцы на кромках деталей, а также тщательно выправить неровности, вмятины, погнутости деталей соединения, которые могли возникнуть во время транспортировки конструкций, а также при их погрузке и выгрузке.

До подъема к ферме, крепятся оттяжки (веревки, которые позволяют стропальщику управлять фермой во время подъема, находясь в безопасной зоне).

Далее стропальщик производит строповку фермы, после чего, выйдя из опасной зоны, подает сигнал машинисту крана - начать подъем. Металлоконструкцию, подаваемую краном к месту установки, следует удерживать от раскачивания и разворотов пеньковыми оттяжками.

Фермы к месту установки в проектное положение следует подавать краном со стороны, противоположной от нахождения стропальщиков. Поднятый элемент опускают над местом установки не более чем на 0,3 м выше проектного положения, после чего стропальщики подходят к месту монтажа (поднимаются на вышки-туры) и наводят ее на место установки. Далее производится крепление элемента при помощи болтового соединения.

Производится расстроповка элемента металлоконструкции.

Перед монтажом конструкции необходимо оснастить: стропильные фермы - предохранительным канатом и оттяжками.

Для строповки ферм и балок должны применяться траверсы, оснащенные захватами с дистанционной автоматической или полуавтоматической расстроповкой.

4.3.4.2 Последовательность проведения работ при монтаже прогонов

Подготовка прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепления по концам прогонов двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

Для строповки прогонов применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют прогоны за две или четыре точки. Подъем прогона машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме прогона его положение в пространстве регулируют, удерживая от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. На высоте около 0,6 м над местом опирания прогон принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках). Наводят

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

его, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси прогонов, с закладными деталями ферм (предназначенные для сопряжения ферм с прогонами) и устанавливают в проектное положение. Выполняют крепление с помощью болтового соединения прогонов к ферме. Производится расстроповка элемента металлоконструкции.

4.3.4.3 Последовательность проведения работ при монтаже профлиста

На строительную площадку элементы настила поступают в пакетах массой до 10 т.

Настил укладывают по верхним поясам прогонов, которые имеют шаг 1,5 метра, и крепят к ним самонарезающими болтами. Настил применяют в виде листов, укрупненных картин или плоских блоков. В картины листы укрупняют на стендах. Перед укрупнением очищают от заводской смазки, для чего применяют специальные диски, приводимые в действие электросверлильной машиной. В поперечном направлении листы режут специализированным электроинструментом.

К укладке профилированного настила приступают после того, как будут смонтированы фермы и прогоны. К этому времени должны быть подготовлены материалы, инструменты и приспособления, а также установлены лестницы для подъема рабочих. Элементы настила крепят в направлении от одного торца здания к другому и от края кровли к ее середине.

Между собой листы соединяют, как правило, поперечными и продольными кромками в нахлестку, иногда поперечными кромками на прогонах встык. К прогонам настил крепят самонарезающими винтами, дуговой сваркой (электрозаклепками) комбинированными заклепками или пристрелкой дюбелями.

Самонарезающие винты устанавливают в каждой гофре, а на промежуточных опорах - через гофру. Отверстия для винтов в полках прогонов просверливают сверху через настил пневматическими или электрическими сверлильными машинами. Винт в отверстие ввертывают гайковертом, с приспособлением для ограничения крутящего момента до 10 Нм. Применяют дюбеля с цинковым хромированным покрытием.

4.3.4.4 Последовательность проведения работ при огнезащите конструкций терморасширяющимся огнезащитным составом на водной основе «УНИКУМ»

Огнезащитное покрытие осуществляют со строительных лесов, лестниц, стремянок и строительных подъемников. Строительные леса следует устанавливать на жесткие недеформируемые основания. Сборку конструкций строительных лесов проводят согласно паспорту изготовителя. В случае невозможности установки строительных лесов допускается проводить монтаж покрытия огнезащитного с лестниц, стремянок и строительных подъемников.

Перед нанесением огнезащитного состава внешнюю поверхность стальных конструкций очищают от загрязнений и ржавчины. Поверхность

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

огрунтовывают изолирующей грунтовкой ГФ-021. Перед нанесением состав тщательно перемешивают в таре (3-5 минут). При сильном загустении состава допускается добавление небольшого количества воды (ее более 200 г на 15 кг материала) в процессе перемешивания. Огнезащитное покрытие может наноситься на защищаемую поверхность валиком или кистью.

Первый слой наносится более тонким (примерно 0,3 мм) для достижения максимальной адгезии огнезащитного материала к защищаемой поверхности. Второй слой наносится спустя 8-10 часов после первого, а третий – через 12 часов после второго.

При нанесении огнезащитного материала температура окружающего воздуха не должна быть ниже 5 °С, а относительная влажность не выше 85%.

4.4 Требования к качеству работ

Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий согласно рабочей документации;
- контроль технологических операций;
- приемочный контроль.

При входном контроле предусмотреть проверку наличия и полноты рабочей проектной и технологической документации, соответствие конструкций и изделий этой документации.

Для контроля должны быть представлены рабочие чертежи, проект организации строительства, проект производства работ, технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в рабочих чертежах.

Контроль технологических операций осуществлять в процессе их выполнения, следует предусмотреть своевременное измерение параметров, выявление их отклонений (дефектов) и меры по их устранению и предупреждению.

Предельные отклонения параметров смонтированного стального каркаса приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Предельные отклонения параметров стального каркаса

Параметры	Предельные отклонения параметров, мм	Средства измерений
Отметки опорных поверхностей ферм, прогонов	10	Нивелир НЗ, НЗК
Смещение ферм, прогонов с осей	15	Теодолит 2Т5К, 2Т30; Метр складной МСМ-82; МСД-1
Расстояния между осями ферм, прогонов	15	Рулетка типа РЗ-10, РЗ-20

При приемочном контроле выполнить измерение и оценку предельных величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса, приведенных в рабочей документации.

Величины отклонений линейных размеров и диагоналей, определяющих точность монтажа несущей металлической конструкции, измеряются геодезическими приборами и рулетками типа РЗ-2, РЗ-10, РЗ-20. Предельные величины этих отклонений не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Предельные отклонения размеров элементов металлического покрытия.

Интервалы номинальных размеров конструкций, м	Предельные отклонения линейных размеров, ± мм	Предельные отклонения диагоналей, ± мм
От 2,5 до 4,0	5	12
От 4,0 до 8,0	6	15
От 8,0 до 16,0	8	20
От 16,0 до 25,0	10	25
От 25,0 до 40,0	12	30

4.5. Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материалах и изделиях приведена в таблице 4.3. Потребность в технологической оснастке, инструментах, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 4.4. Потребность в машинах и технологическом оборудовании приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.3 Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж ферм пролетом 18 м	Ферма стальная стропильная ФС-18-2	кг	2050,97	4101,94
Монтаж прогонов пролетом 6м	Б1 (швеллер 18П)	кг	97,8	2738,4
Монтаж профлиста	П1 (Н60-845-0,8)	м ²	-	229,46
Огнезащитное покрытие ферм, прогонов	«УНИКУМ»	м ²	-	180,18

Таблица 4.4 Технологическая оснастка, инструменты, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Очищение металлических конструкций от грязи, ржавчины	Щетка стальная ручная	-	2
Строповка ферм, прогонов	Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	2
Строповка ферм, прогонов	Канат для расстроповки	-	2
Строповка ферм, прогонов	Строп 4СК10-5,0	Грузоподъемность Q= 5 т	1
Контроль технологических операций	Нивелир	НИ-3	1
Защита головы	Каски строительные	-	6
Временное крепление стропильных ферм	Расчалка	-	2
Временное крепление стропильных ферм	Инвентарная распорка	L=6м	2
Строповка профлиста	Захват П-0,3	Q= 0,3 т	4
Обеспечение рабочего места на высоте до 20 м	Лестница вертикальная	-	2
Нанесение раствора огнезащитного на металлические конструкции	Валик малярный	ширина ≥ 250 мм	1
Подача раствора огнезащитного	Ведро пластмассовое	объем ≥ 15 л	1
Нанесение средств огнезащиты на металлические конструкции	Кисть-макловица малярная	размер 195x65 мм	2

Таблица 4.5 Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж ферм, прогонов, профлиста	Башенный кран КБ-504*	Q= 6,2 т, H _к =60-77м, L _к =45 м	1
	Подъемник ТП -12	H= 29,5 м, Q= 0,5 т	1

* - подбор крана смотри в разделе ОСП

4.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные»;

ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;

ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;

ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;

ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ».

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

Монтаж конструкций должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам выполняющим работы на высоте выполнять работы при страховке монтажными поясами, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

- организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83.

Применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте.

Перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;

- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);

- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (стропов, крюков).

- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны;

- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;

- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;

- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;

- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;

- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;

- не бросать резко опускаемый груз.

4.7 Техничко-экономические показатели

- объем работ – 229,2 м²;
- нормативные затраты труда – 16,88 чел-см;
- продолжительность работ – 4,235 дней;
- заработная плата рабочих в ценах 1984г. – 107,44 руб.-коп.

Монтаж элементов металлического покрытия ведется звеном из пяти рабочих в составе: монтажник-бригадир, три монтажника и подсобный рабочий.

Монтажник-бригадир, наиболее опытный и квалифицированный рабочий, осуществляет по приказу организации руководство работами, координирует выполнение работ, выполняет сам и участвует в выполнении наиболее ответственных операций, контролирует качество работ. Два рабочих-монтажника, имеющие опыт работы по монтажу стальных конструкций и соответствующую квалификацию, производят под руководством бригадира основной объем работ.

Подсобный рабочий выполняет по указанию бригадира вспомогательные операции: подготовку мест установки и крепления ферм и прогонов, перестановку средств подмащивания, подноску и обслуживание инструмента и т.п. Квалификация монтажников должна позволять на основе взаимозаменяемости последовательно и (или) параллельно выполнять все работы (операции) по монтажу стального каркаса.

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени на монтаж металлических конструкций покрытия

Обоснование (ЕНИР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. измерения		На объем работ	
		Ед. изм	Кол-во		Н _{вр} , чел-ч	Расц, руб	Трудоем., чел-ч	Сумма, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
§Е5-1-1	Сортировка конструкций краном	1 т	6,84	Машинист бр-1	0,32	0-33,9	2,19	2-31,8
				Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1	0,65	0-48,4	4,45	3-31
§Е5-1-6	Монтаж стропильных ферм	шт	2	Машинист бр-1	1,2	1-0,98	2,4	2-19,6
				Монтажник конструкций бр-1, 4р-3, 3р - 1	5,94	4-91,4	11,88	9-82,8
§Е5-1-6	Монтаж прогонов	шт	28	Машинист бр-1	0,43	0-45,6	12,04	12-76
				Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р - 1	1,3	1-04	36,4	29-12

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Продолжение таблицы 4.6

Обоснование (ЕНИР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. измерения		На объем работ	
		Ед. изм	Кол-во		Н _{вр} , чел-ч	Расц, руб	Трудое м., чел-ч	Сумма, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
§E5-1-19	Постановка болтов	100 шт.	1,2	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1,	11,5	8-57	13,8	10-28
§E5-1-20	Установка профнастила отдельными листами	100 м ²	2,295	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1,	14,94	11-17	34,29	25-63
§E5-1-20	Комплектовка комбинированных заклепок	100 шт	3,73	Монтажник конструкций 2р-1	0,36	0-23	1,34	0-86
§E5-1-20	Сверление отверстий под заклепки ручной электр. сверлильной машинкой без удлинит-ой штанги	100 отверстий	3,73	Монтажник конструкций 4р-1	1,15	0-90,9	4,29	2-65
§E5-1-20	Установка самонарезающих болтов	100 шт	4,5	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1	0,9	0-67,1	4,05	3-02
§E5-1-20	Раскладка и укладка на кровле вручную с подгонкой листов длиной 6м	100 м ² настила	2,295	Монтажник конструкций 3р-3	2,6	1-82	5,97	4-18
§E11-74	Очистка поверхностей от пыли, грязи, ржавчины	100 м ²	1,81	Термоизолировщик 3р-1	0,78	0-54,6	1,41	0-99
§E11-74	Окрашивание поверхностей	100 м ²	1,81	Термоизолировщик 4р-1, 2р-1	0,23	0-16,4	0,42	0-29,7
						Итого:	134,93	107-44

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Спецификация элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
		Плиты перекрытия			
1	ГОСТ 9561-91	1ПК51.15	126	2400	
2	ГОСТ 9561-91	1ПК51.18	6	3000	
3	ГОСТ 9561-91	1ПК51.10	12	1550	
4	ГОСТ 9561-91	1ПК60.24	12	3750	
5	ГОСТ 9561-91	1ПК60.18	6	3550	
6	ГОСТ 9561-91	1ПК60.15	6	2850	
7	ГОСТ 9561-91	1ПК60.10	12	1900	
8	ГОСТ 9561-91	1ПК39.15	24	1850	
9	ГОСТ 9561-91	1ПК39.10	16	1300	
10	ГОСТ 9561-91	1ПК24.15	147	1150	
11	ГОСТ 9561-91	1ПК24.10	6	750	
12	ГОСТ 9561-91	1ПК45.10	4	1600	
13	ГОСТ 9561-91	1ПК45.15	8	2100	
14	ГОСТ 5781-82*	Ø12-AIII, L=840	231	0,75	
15	ГОСТ 5781-82*	Ø14-AIII, L=715	156	0,87	
16	ГОСТ 5781-82*	Ø12-AIII, L=300	231	0,27	
		Материалы			
		Бетон В20			31,29м³
		Бетон В12,5			115,2м³

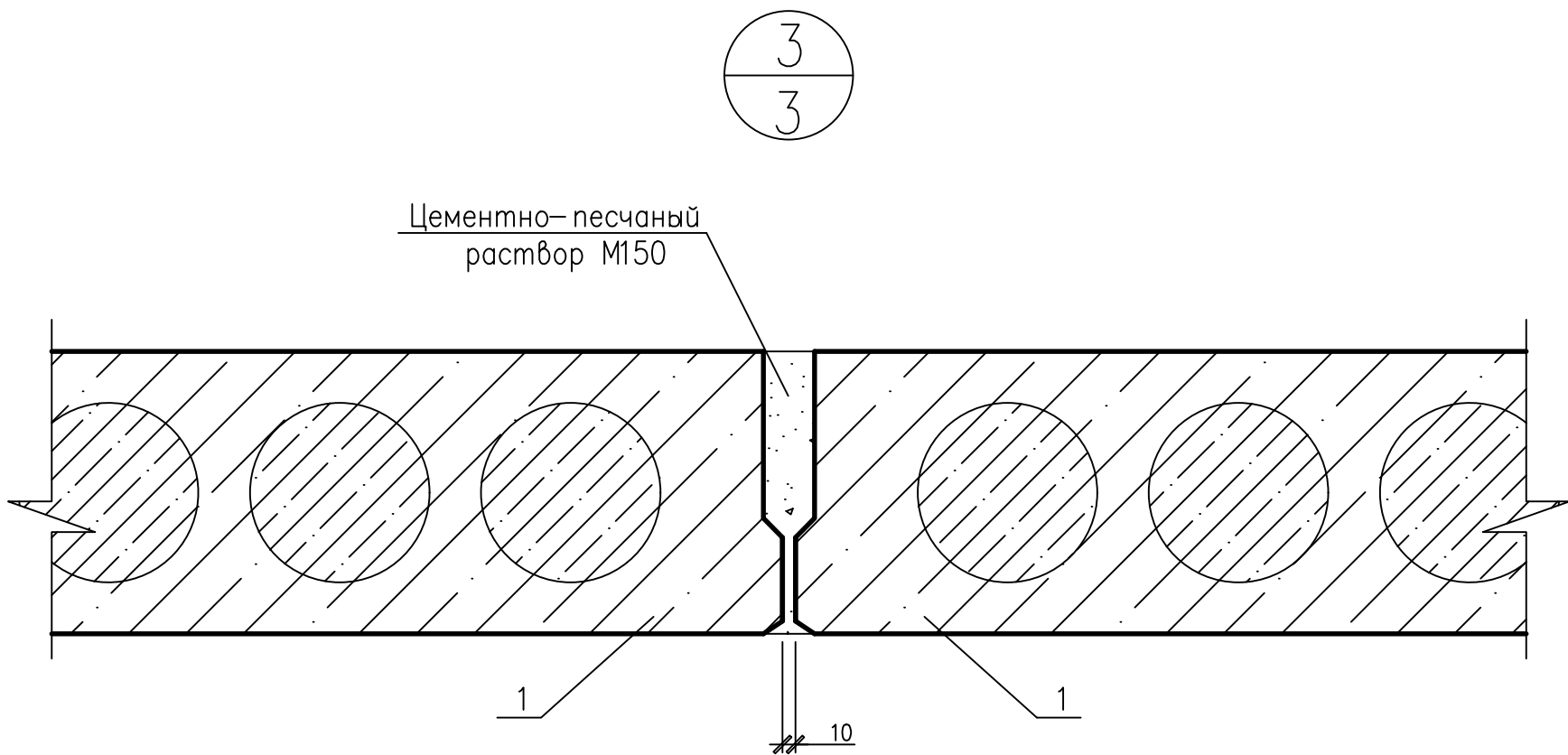
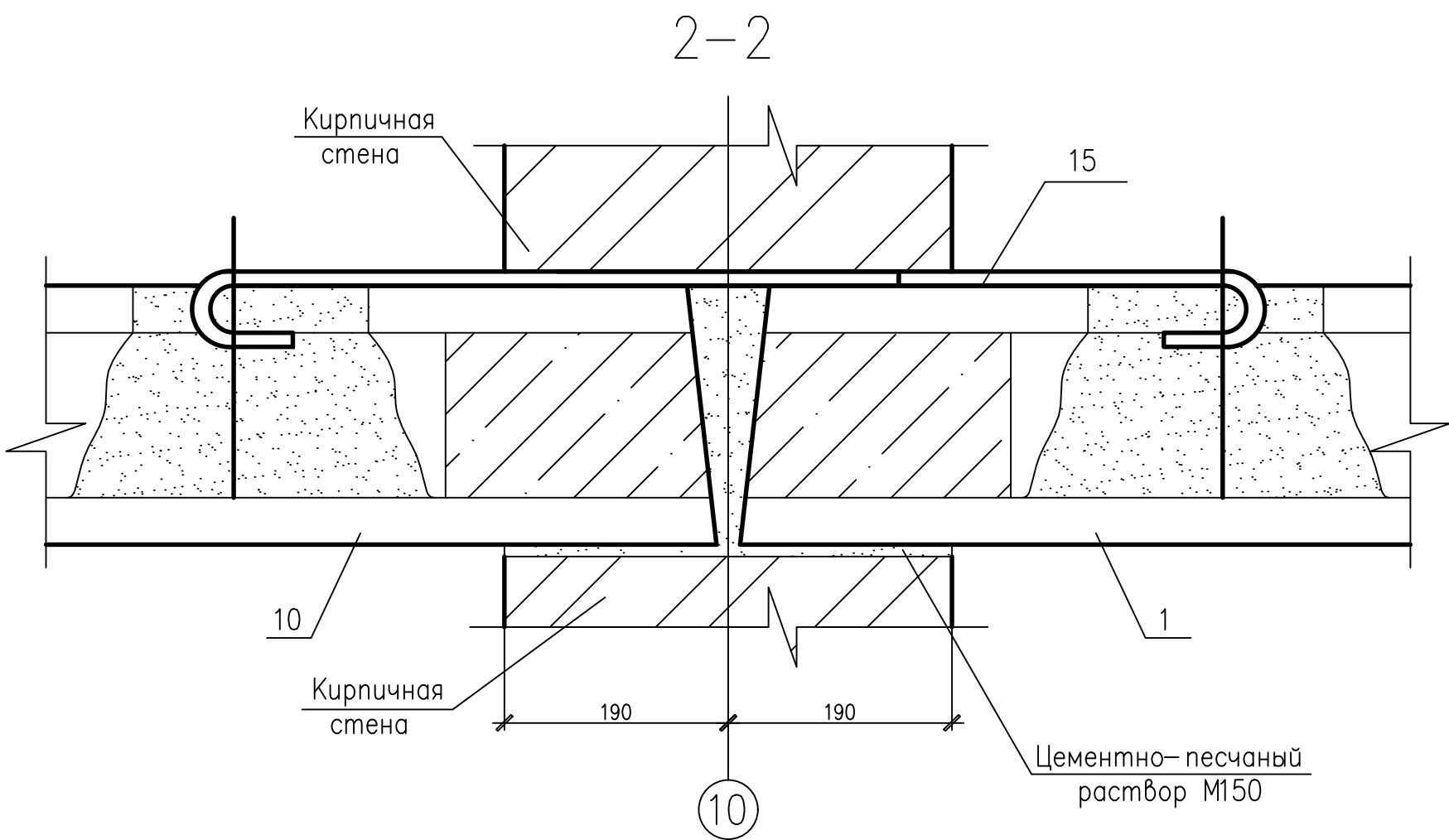
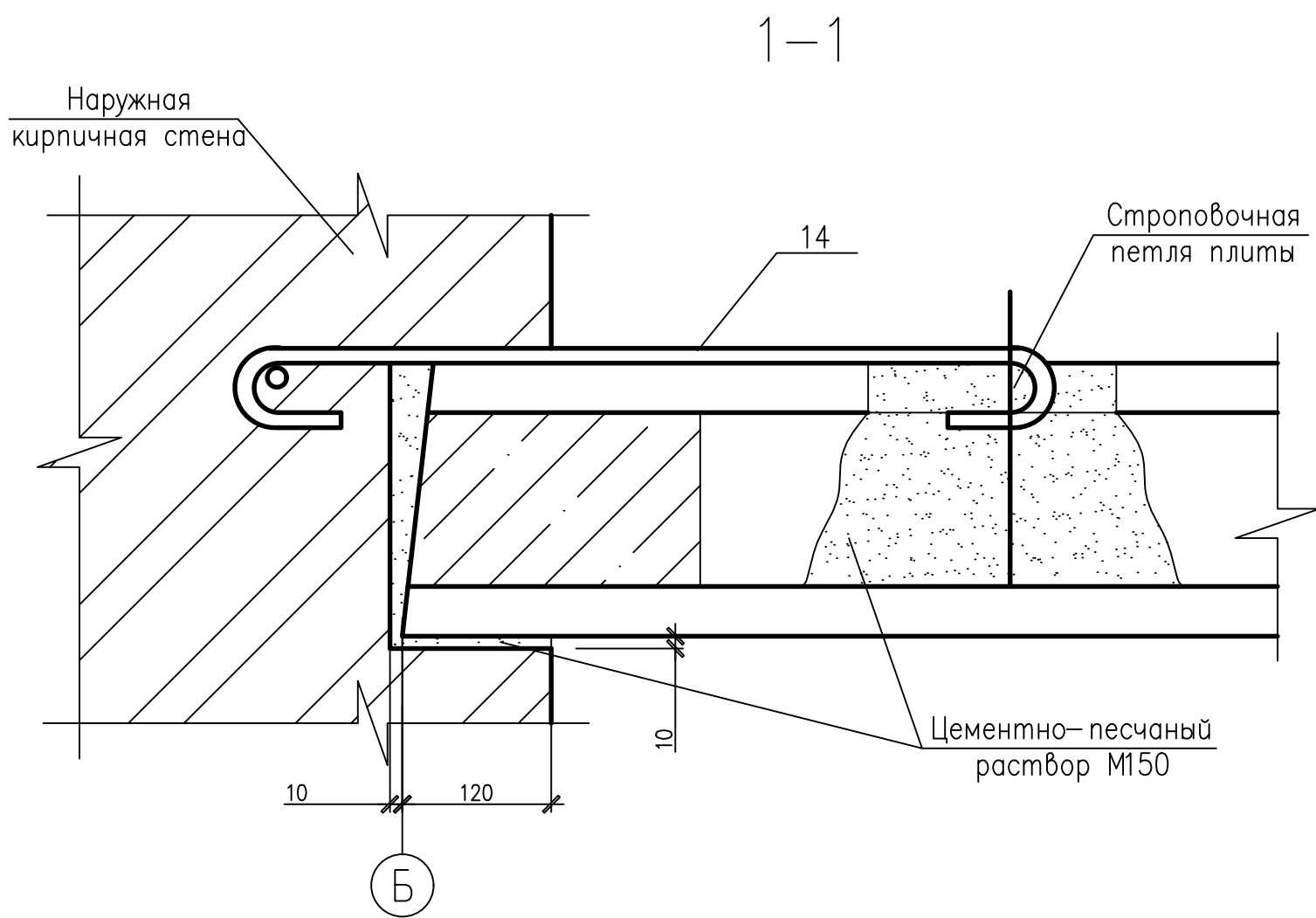
Ведомость деталей

Поз	Эскиз
14	
15	

- За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 185,7.
- Панели перекрытий укладывать на слой цементно-песчаного раствора марки 150.
- Все швы между панелями должны быть очищены от мусора и после анкеровки панелей перекрытия между собой и со стенами заполнены цементно-песчаным раствором марки 150 с загибкой-расшивкой швов со стороны потолка.
- Минимальная глубина опирания панелей - 120 мм.
- Пустоты со стороны открытых торцов панелей должны быть тщательно заполнены бетоном класса В12,5 на глубину 500 мм.
- После монтажа плит и осуществления крепежных элементов позиции 14 и 15, петли отогнуть.
- Монолитные участки выполнять из бетона В20.
- Крепление плит к кирпичным стенам выполнять при помощи анкеров. Смотреть узел 1.
- Анкерные связи приварить к петлям панелей перекрытий электродами Э-42 ГОСТ 9467-75 и заделать цементным раствором.
- Отверстия до 300 мм для пропущки коммуникаций сверлить по месту не нарушая несущих элементов конструкции. После монтажа трубопроводов отверстия заделываются бетоном М200 с предварительной постановкой гильзы.
- К возведению стен вышележащего этажа приступать после окончания всех работ по анкерке панелей перекрытия.
- Данный лист смотреть совместно с листом 3.

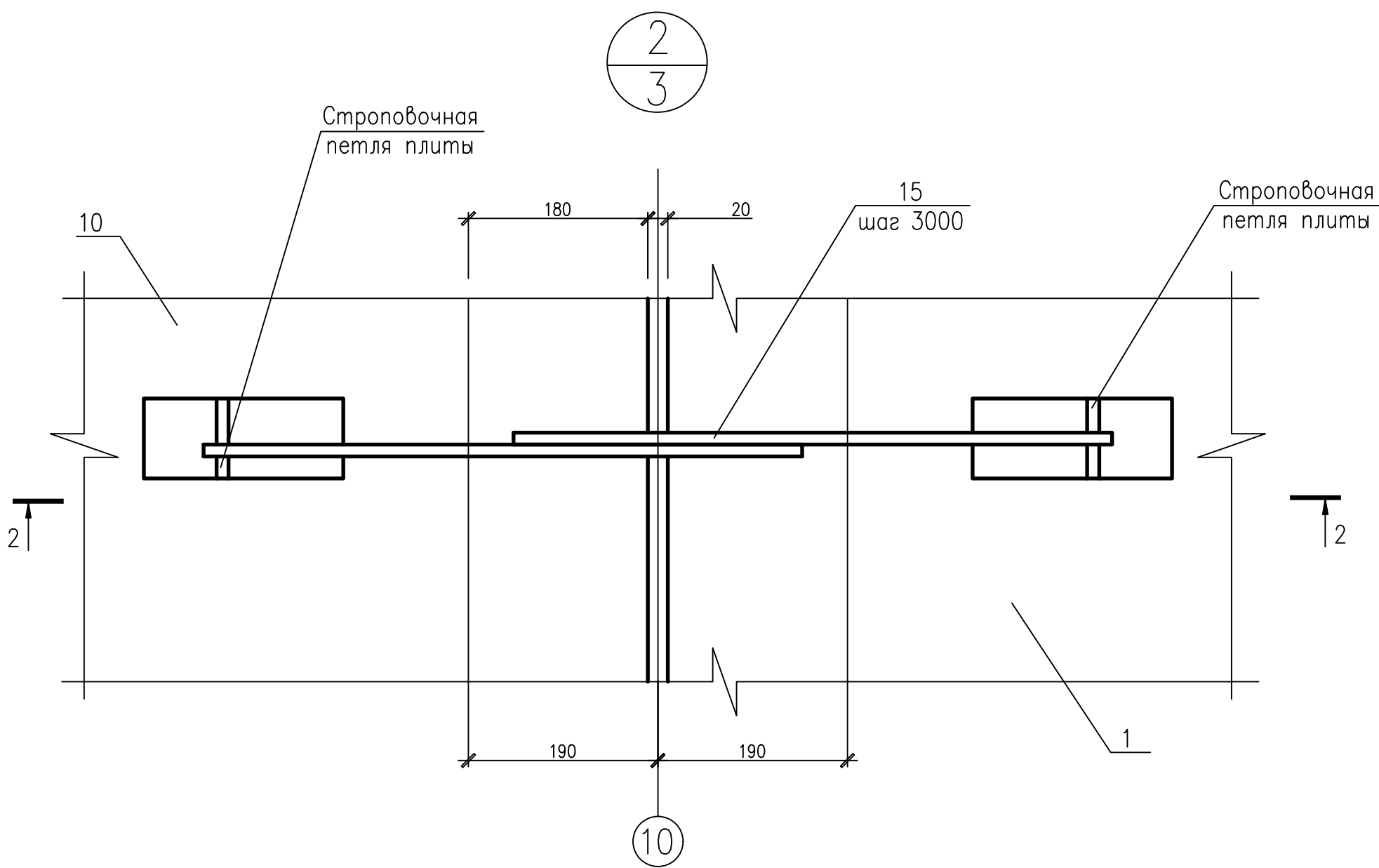
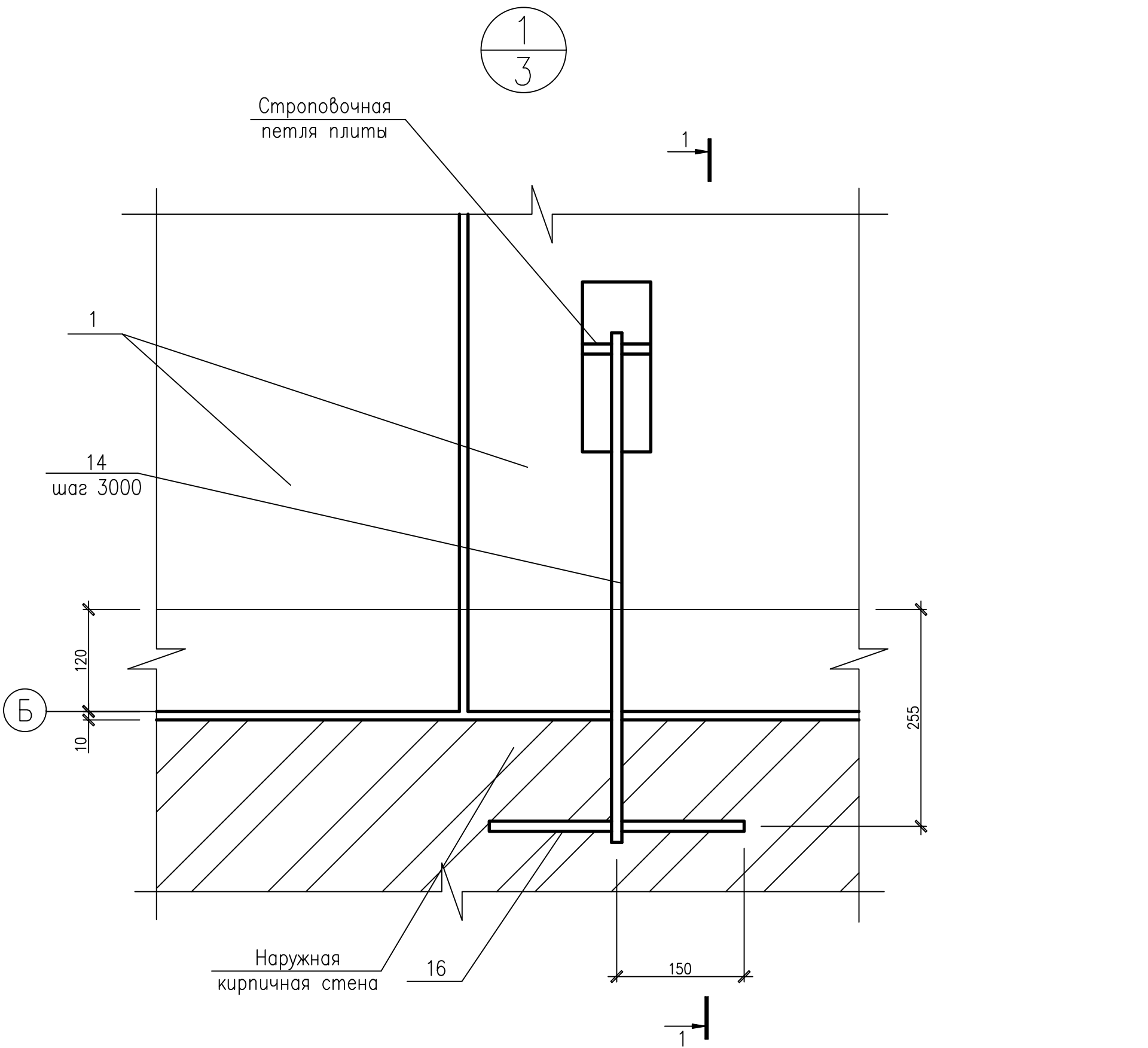
									ДП-270102.65 КЖ
									ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
									"Инженерно-строительный институт"
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Ветисово Е.А.								
Консультант	Юрченко А.А.								
Руководитель	Юрченко А.А.								
Н. контроль	Юрченко А.А.								
Заб. кафедрой	Дворниев С.Е.								
									Аннотационная студия в г.Красноярске
									Стадия Р
									Лист 4
									Листов
									Узел 1,2,3. Спецификация элементов. Ведомость деталей. Ведомость расхода стали
									СКИУС

Формат А1



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Расход арматуры, кг, класса		
	А-III		Всего
	Ø12	Ø14	
	235,62	135,72	371,34



5. Организация строительного производства. Проект производства работ на основной период строительства

5.1 Область применения ППР

Проект производства работ разработан на возведение анимационной студии. Проект предназначен для строительства в районе IV, г. Красноярск, либо в районах с аналогичными климатическими условиями, исключая районы с вечно мерзлыми грунтами и сейсмически опасные районы.

5.2 Краткая характеристика объемно-планировочного решения

Здание кирпичное, 3 этажное.

Высота этажа – 3,6 м, съемочной площадки – 16,2 м.

Размеры в плане: 34,8 x 34,8 м.

Конструктивная система здания - стеновая, с продольными и поперечными несущими стенами.

Фундаменты – ленточные монолитные.

Стены наружные – выполнены из кирпича, толщина стены 510 мм.

Стены внутренние – выполнены из кирпича, толщина кирпичной кладки внутренних стен – 380 мм, перегородок – 120 мм.

Перекрытия – железобетонные многопустотные плиты толщиной 220 мм по ГОСТ 1.141-1 вып.6.

Покрытие – железобетонные многопустотные плиты толщиной 220 мм по ГОСТ 1.141-1 вып.6.

Лестницы – двухмаршевые по металлическим косоурам с ж/б ступенями.

Крыша плоская, с внутренним водостоком.

Кровля – кровельная система Rockwool РУФ уклон.

Двери наружные и внутренние – из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2002.

Окна – их поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Полы – линолеум, керамическая плитка, ламинат.

Отделка наружная – штукатурка фасадная декоративная, облицовочный камень.

Отделка внутренняя: стены – окраска краской Duopa Matt Emulsion Paint Interior, в санузлах – облицовка кафелем по всей высоте.

5.3 Обоснование решений по производству работ

5.3.1 Подготовительные работы

Строительная площадка снабжена временным электро- и водоснабжением и освещением в темное время суток. Доставка материалов на строительный объект производится автотранспортом на расстояние до 40 км.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Строительство ведется в зонах с нормальной зоной влажности. Геологические условия - горизонтальная площадка, грунты непучинистые, грунтовые воды отсутствуют. Подготовка строительной площадки к строительству производится в течение 22 дней. Доставка сборных ж/б изделий производится автомобилями-самосвалами МоАЗ-75051. Все изделия укладываются в кузов полуприцепа на деревянные прокладки. Прокладки должны быть расположены в местах размещения строповочных петель. При складировании изделий в штабеля нижний ряд прокладок укладывается на выровненное горизонтальное основание. Прокладки всех вышележащих рядов должны быть расположены строго одна над другой.

5.3.2 Земляные работы

Срезка растительного слоя осуществляется бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т100.

Вертикальная планировка площадки производится тем же бульдозером. Разработка котлована осуществляется одноковшовым экскаватором ЭО-505.

5.3.3 Устройство фундаментов

Ленточный фундамент закладывают на глубину -3,8 м. В тело фундамента с шагом 0,6 м заводится арматура Ø16 для обеспечения анкеровки УДБ блоков с фундаментом. Под фундаментами выполняют бетонную подготовку из бетона В3,5 толщиной 100 мм, превышающую размеры фундамента на 100 мм в каждую сторону.

Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза.

Засыпка пазух фундаментов, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза.

5.3.4 Монтажные работы

Монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Монтаж элементов здания ведут с помощью крана ДЭК-631, для подъема плит перекрытий, плит покрытий, стеновых панелей применяются стропы 4СК10-5,0.

Плиты перекрытия укладывают в пределах этажа после устройства монтажного горизонта. Стыки между плитами перекрытия, блоками заделываются бетоном одновременно с монтажом. Поверхность стыка, перед замоноличиванием, очищается от мусора.

5.3.5 Кровельные работы

До начала устройства кровли должны быть завершены все строительно-монтажные работы. Кровля плоская, кровельная система Rockwool РУФ УКЛОН с уклоном 0,01.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

5.3.6 Монтаж оконных блоков

Монтаж оконных блоков необходимо выполнять до начала отделочных работ. Требуемые показатели узлов примыканий оконных блоков к наружным стенам обеспечивается за счет:

- соблюдения рекомендуемых торцевых и фронтальных зазоров;
- крепления оконных блоков, обеспечивающего восприятие силовых и несиловых воздействий и их передачу на несущие конструкции здания (стены, перекрытия);
- выполнения монтажных швов с герметизацией и теплоизоляцией монтажных зазоров;
- утепления оконных откосов;
- установки подоконных сливов, подоконников, облицовки (отделки) оконных откосов.

5.3.7 Отделочные работы

До начала малярных работ помещения должны быть освобождены от мусора, грязи, тщательно вымыты, оконные переплёты остеклены.

Окраска внутренних поверхностей помещений осуществляется краской Дуора Matt Emulsion Paint Interior. Окраска производится вручную. Рабочее место оборудуется инвентарными подмостями, стремянками. Малярную отделку внутри помещений выполняют при температуре среды не ниже +10⁰С и относительной влажности не более 70%.

5.3.8 Устройство полов

Керамические плитки укладывают по стяжке из цементно-песчаного раствора. Перед началом работ необходимо подготовить основание: ликвидировать впадины, выбоины и выпуклости. После выравнивания поверхности основания с него удаляют пыль и мусор.

Для обеспечения горизонтальности пола и заданной проектом отметки выставляют маяки и марки, обозначающие заданный уровень чистого пола.

Перед укладкой покрытий бетонное основание следует выровнять. Шпаклевку в местах заделки следует просушить. Поверхность нижележащего слоя перед укладкой покрытий должна быть обеспылена без увлажнения водой.

Размеры сварных линолеумных ковров следует устанавливать по картам раскроя в соответствии с размерами помещений.

Рулоны линолеума и синтетических ворсовых ковров следует раскатывать для вылеживания не позднее чем за двое суток до их укладки при температуре воздуха не ниже 15⁰С. Деформированные места листов, не прилегающие к основанию при вылеживании, следует пригружать.

Края листов в местах примыкания к стенам и перегородкам необходимо перекрывать плинтусами или галтелями после приклейки и сварки листов покрытия.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

5.3.9 Сдача объекта

Сдача объекта производится на основании письма Государственного комитета РФ по вопросам архитектуры и строительства от 9 июля 1993 г. за № БЕ-19-11/13 «О временном положении по приемке законченных строительством объектов».

5.4 Расчет объемов работ и затрат труда

5.4.1 Земляные работы

- Срезка растительного слоя

Глубина срезки $\delta=0,2$ м.

Площадь срезки (с каждой стороны здания прибавляем по 8м)

$$S_{\text{ср}}=50,8 \cdot 50,8=2580,64 \text{ м}^2.$$

$$\text{Объем срезки: } V_{\text{ср}} = S_{\text{ср}} * \delta = 2580,64 * 0,2 = 516,13 \text{ м}^3.$$

- Ведомость объема земляных работ при разработке котлована:

Грунт - галечниковый с песчаным и супесчаным заполнителем.

Глубина котлована 2,5 м. Крутизна откоса 1:1, угол откоса $\varphi=45$

$$\text{Объем котлована: } V_{\text{кот.}} = 855,32 \text{ м}^3$$

$$\text{Обратная засыпка: } V=112,8 \text{ м}^3.$$

5.4.2 Расчет объемов работ на устройство фундамента и стен подвала

Ведомость объемов работ на устройство фундамента приведена в таблице 5.1. Ведомость объема работ на устройство стен подвала из УДБ блоков приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.1 Ведомость объемов работ на устройство фундамента приведена в таблице

№ п/п	Наименование	Марка	Кол, шт	Расход арматуры, т		Расход бетона, м ³	
				на ед. изм.	На здание	на ед. изм.	На здание
1	2	3	4	5	6	7	
1	Фундамент ленточный	ФЛ	-	-	2,85	-	75,34
2	Ростверк монолитный	Рсм-1	2	0,832	1,66	11,36	22,72
Итого:					4,51 т		98,06 м ³

Таблица 5.2 Ведомость объема работ на устройство стен подвала из УДБ блоков приведена в таблице

№ п/п	Наименование	Марка	Кол, шт	Вес, т		Расход бетона, м³	
				на ед. изм.	На здание	на ед. изм.	На здание
1	2	3	4	5	6	7	
1	Унифицированны й дырчатый блок	УДБ 24.6.6	358	1,16	415,3	0,8	286,4
2		УДБ 18.6.6	86	0,87	74,82	0,6	51,6
3		УДБ 12.6.6	70	0,57	39,9	0,4	28
4		УДБ 6.6.6	8	0,3	2,4	0,2	1,6
5	Фундаментный блок	ФБС 24.6.6	179	1,96	350,84	0,82	146,8
6		ФБС 12.6.6	29	0,96	27,84	0,49	14,21
7		ФБС 9.6.6	138	0,7	96,6	0,293	40,43
Итого:					1007,7 т		201,44 м³

Объем работ по устройству горизонтальной гидроизоляции фундамента: 86,09 м².

Объем работ по устройству боковой гидроизоляции фундамента: 430,44 м².

5.4.3 Расчет объемов работ на возведение надземной части здания

Кладка наружных кирпичных стен толщина – 510 мм, толщина внутренних кирпичных стен – 380 мм, толщина перегородок – 120 мм.

Ведомость объемов работ на кладку кирпичных стен приведена в таблице 5.3. Ведомость объемов работ на устройство перемычек приведена в таблице 5.4. Ведомость объемов работ на устройство панелей перекрытия и приведена в таблице 5.5.

Таблица 5.3 Ведомость объемов кладки

Ось	Участок в осях	Толщина стены, м	Высота стены h _c , м	Длина участка стены l, м	Площадь стены, м ²	Объем кладки, м ³
Наружные стены						
А	1-5	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
А	9-13	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
Б	5-9	0,51	11,45	17,215	150,63	76,82
1	А-Г	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
1	И-М	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
2	Г-И	0,51	11,45	17,215	154,1	78,59
13	А-Г	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
12	Г-И	0,51	11,45	17,215	154,1	78,59
13	И-М	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
М	1-5	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
М	9-13	0,51	11,45	9,18	81,65	41,64
Л	5-9	0,51	11,45	17,215	154,1	78,59
6		0,51	3,38	2,38	8,04	4,1

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Продолжение таблицы 5.3

Ось	Участок в осях	Толщина стены	Высота стены $h_c, м$	Длина участка стены $l, м$	Площадь стены, $м^2$	Объем кладки
7		0,51	3,38	2,38	8,04	4,1
Итого:					1282,21 $м^2$	653,91 $м^3$
Внутренние стены						
3	И-М	0,38	10,8	8,16	81,64	31,03
4	А-В	0,38	10,8	5,95	60,57	23,02
4	Г-И	0,38	10,8	18,12	183,92	69,89
5	Г-И	0,38	17,17	18,12	307,95	117,02
5	К-Л	0,38	10,8	4,79	48,4	18,4
6	К-Л	0,38	10,8	4,79	50,3	19,11
5/1	Ж/1-И	0,38	13,87	2,52	34,95	13,28
8	Г-Д	0,38	13,87	2,52	34,95	13,28
9	Г-И	0,38	17,17	18,12	307,95	117,02
10	Г-М	0,38	10,8	26,4	268,72	102,11
11	А-Г	0,38	10,8	8,16	81,64	31,03
В	4-6	0,38	10,8	10,15	103,41	39,29
В	7-11	0,38	10,8	10,15	103,41	39,29
Г	5-9	0,38	17,17	18,12	307,95	117,02
Д	8-9	0,38	13,87	3,5	48,55	18,45
Г	10-12	0,38	10,8	4,79	50,3	19,11
Ж/1	5-5/1	0,38	13,87	3,5	48,55	18,45
И	2-4	0,38	10,8	6,17	64,79	24,62
И	5-9	0,38	17,17	18,12	307,95	117,02
К	3-9	0,38	10,8	21,83	230,03	87,41
Итого:					2725,93 $м^2$	1035,85 $м^3$
Перегородки						
5-6	Б-В	0,12	10,8	4,79	46	5,52
6	Б-В	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
7	Б-В	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
7-8	Б-В	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
8	К-Л	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
9	К-Л	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
11-12	К-М	0,12	10,8	5,69	61,45	7,37
В	1-4	0,12	10,8	5,69	61,45	7,37
Г	1-5	0,12	10,8	5,57	60,16	7,22
Д-Е	10-13	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
Е	10-13	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
Ж/1	2-4	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
И	10-12	0,12	10,8	4,79	51,73	6,21
К	10-13	0,12	10,8	5,69	41,52	4,98
Итого:					736,15 $м^2$	88,35 $м^3$

* расчет площади стен произведен с учетом оконных и дверных проемов

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Таблица 5.4 Ведомость объемов работ на устройство перемычек

№ п/п	Наименование	Марка	Кол., шт	Вес, т		Расход материалов	
				на ед. изм.	на здание	Бетон, м³	Сталь, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Перемычка	2ПБ13-1	59	0,054	3,186	0,022	0,31
2		2ПБ16-2	22	0,065	1,43	0,026	0,53
3		2ПБ17-2	6	0,071	0,426	0,028	0,57
4		2ПБ19-3	16	0,081	1,296	0, 33	0,85
5		2ПБ25-3	168	0,103	17,3	0,041	1,85
6		2ПБ30-4	48	0,125	6	0,050	3,19
7		3ПБ13-37	66	0,085	5,61	0,034	2,06
8		3ПБ16-37	8	0,102	0,816	0,041	2,94
9		3ПБ18-37	2	0,119	0,238	0,048	3,88
10		5ПБ21-27	9	0,285	2,565	0,114	5,48
11		5ПБ25-27	71	0,338	23,988	0,135	8,48
12		5ПБ30-27	16	0,410	6,56	0,164	19,44
13		5ПБ36-20	24	0,119	2,86	0,048	3,88
Итого:			515 шт	-	72,29 т	0,751 м³	53,46 кг

Таблица 5.5 Ведомость объемов работ на устройство панелей перекрытия и покрытия

№ п/п	Наименование	Марка	Кол. шт	Вес, т		Расход бетона, м³	
				на ед. изм.	на здание	на ед. изм.	на здание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Плита перекрытия	1ПК24.10	6	0,75	4,5	0,53	3,18
2		1ПК24.15	147	1,15	169,05	0,79	116,13
3		1ПК39.10	16	1,3	20,8	0,86	13,76
4		1ПК39.15	24	1,85	44,4	1,29	30,96
5		1ПК45.10	4	1,6	6,4	0,99	3,96
6		1ПК45.15	8	2,1	16,8	1,49	11,92
7		1ПК51.10	12	1,55	18,6	1,15	13,8
8		1ПК51-15	126	2,4	302,4	1,68	211,68
9		1ПК51.18	6	3	18	2,02	12,12
10		1ПК60.10	12	1,9	22,8	1,32	15,84
11		1ПК60.15	6	2,85	17,1	1,98	11,88
12		1ПК60.18	6	3,55	21,3	2,38	14,21
13		1ПК60.24	12	3,75	45	3,17	38,04
Итого:			385		713,15 т		497,55 м³

5.4.4 Расчет объемов работ заполнение оконных и дверных проемов

Таблица 5.6 Ведомость объемов работ заполнение оконных и дверных проемов

№ п/п	Наименование	Марка	Кол- во, шт.	Габариты, мм		Площадь, м²	
				высота	ширина	на ед. изм	на здание
1	2	3	4	5	6	7	8
Заполнение оконных проемов							
1	Окно	ОП В2 1800-2070	41	1800	2070	3,73	152,93
2		ОП В2 1800-2570	16	1800	2570	4,63	74,08
3		ОП В2 1500-1970	6	1500	1970	2,96	17,76
4		ОП В2 1500-770	6	1500	770	1,16	6,96
5		ОП В2 1500-3070	6	1500	3070	4,61	27,66
6		ОП В2 1800-1870	7	1800	1870	3,37	23,56
7		ОП В2 1800-1270	2	1800	1270	2,29	4,58
Итого:			84 шт				307,5 м²
Заполнение дверных проемов							
8	Дверь	ДПН О 2400-1510	2	2400	1510	3,62	7,24
9		ДПН 2400-1010	3	2400	1010	2,42	7,27
10		ДПН 2100-1010	4	2100	1010	2,12	8,48
11		ДПВ Г 2400-1510	11	2400	1510	3,620	39,82
12		ДПВ Г 2100-910	38	2100	910	1,91	72,62
13		ДПВ Г 2100-1010	1	2100	1010	2,12	2,12
14		ДПВ Г 2100-810	2	2100	810	1,7	3,4
15		ДПВ О 2400-1910	6	2400	1910	4,58	27,48
16		ДПВ Г 2100-1200	1	2100	1200	2,52	2,52
Итого:			68 шт				170,95 м²

5.4.5 Расчет объемов работ на устройство кровли

Таблица 5.7 Ведомость объемов работ на устройство кровли

Наименование покрытия		Тип покрытия	Данные элементов покрытия	Площадь покрытия, м ²	
1	2	3	4		
Покрытие над офисными помещениями	1	1. ПВХ мембрана ROCKmembran 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Теплоизол.система РУФ уклон – 100мм 4. Пароизоляционный слой «Бикрост»	1110,15 м ²		
Покрытие над съёмочной площадкой	2	1. ПВХ мембрана ROCKmembran 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20 мм 3. Теплоизол.система РУФ уклон – 100мм 4. Пароизоляционный слой «Бикрост»	246,55 м ²		
Светоаэрационный фонарь	-		77,44 м ²		
Итого:					1234,14 м ²
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
ДП-270102.65 ПЗ					77

5.4.6 Расчет объемов работ на отделочные работы и устройство полов

Таблица 5.8. Ведомость внутренней и наружной отделки

№ п/п	Наименование помещения	Отделка стен	Площадь, м ² на здание	Отделка потолков	Площадь, м ² на здание
1	2	3	4	5	6
Внутренняя отделка					
1	Тамбур, лестничная клетка	-штукатурка цементно- песчан. р-ом марки 150; -окраска цветной интерьерной краской	136,23	-штукатурка цементно-песчан. р-ом марки 150, -покраска краской	106,52
2	Рабочие кабинеты	-штукатурка цементно-песчан.р-ом марки 150; -окраска краской	1598,56	Навесной потолок	916,62
3	Санузел	Облицовка кафелем по всей высоте	308,48		86,22
4	Холл	-штукатурка цементно- песчан. р-ом марки 150; -окраска цветной интерьерной краской	1025		790,29
5	Мастерские	-штукатурка цементно- песчан.р-ом; -пластиковые стеновые панели	150,64		130,25
6	Съемочная площадка	-штукатурка цементно- песчан. р-ом марки 150; -окраска цветной интерьерной краской	1127,68	Подвесной потолок типа "Armstrong"	301,64
Наружная отделка					
7	Наружные стены	-штукатурка фасадная декоративная	1082,68		
8	Отделка цоколя	-облицовочный камень	86,35		

Простая штукатурка стен цементно-песчаным раствором –4038,11 м².
Простая штукатурка потолков цементно-песчаным раствором –3887,47 м².
Отделка стен пластиковыми панелями – 150,64 м².
Покраска потолков – 106,52 м².
Навесной потолок – 1923,38 м².
Подвесной потолок - 301,64 м².

Таблица 5.9. Ведомость объемов работ на устройство полов

№ п/ п	Наименование помещения	Данные элементов пола, мм	Площадь пола, м ²
1	2	3	4
1	Тамбур, вент. камера, электрощитовая	- керамическая плитка на цементно-песчаном растворе -30 мм - стяжка из цементно- песчаного раствора М150 -30 мм; -Ж.-б. плита перекрытия- 220 мм	49,92
2	Вестибюль, гардероб, коридор, тамбур	- Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе -30 мм; - Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 -30 мм; - Прокладка теплоизоляционная сплошная - 20мм; - Ж.-б. плита перекрытия- 220 мм	790,29
3	Съемочная площадка	- Линолеум на теплоизолирующей подоснове- 3,6 мм; - Сборная стяжка из древесноволокнистых плит - 5 мм; - Подстилающий слой из бетона класса В 7,5- 80 мм; -Грунт основания с втрамбованным гравием крупностью 40- 60 мм	301,72
4	Мастерские, комната звукозаписи, кабинеты 2-3 этажа	- Линолеум на теплоизолирующей подоснове- 3,6 мм; - Стяжка из легкого бетона объемной массой 1200 кг/м3, класса В 3,5-50мм; - Прокладка теплоизоляционная сплошная -20мм; - Ж/б плита перекрытия - 220 мм	964,97
5	Санузел	- Керамические плитки - 6 мм; - Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 - 30 мм; - Гидроизоляционный слой; - Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 - 20 мм; - Ж.-б. плита перекрытия- 220 мм	86,22
6	Кабинет директора, приемная, кабинет зам. директора	- Ламинат; - Стяжка из легкого бетона объемной массой 1200 кг/м3, класса В 3,5-50мм; - Прокладка теплоизоляционная сплошная -20мм; - Пароизоляция; - Ж/б плита перекрытия - 220 мм	81,9
7	Подвал	- Керамические плитки - 6 мм; - Стяжка поризованная из цементно- песчаного раствора- 15 мм; - Подстилающий слой из бетона класса В 7,5- 80 мм; - Грунт основания с втрамбованным гравием крупностью 40- 60 мм	648,68

5.5 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Таблица 5.10 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование (ЕНИР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. измерения		На объем работ	
		Ед. изм	Кол-во		Н _{вр} , чел-ч	Расц, руб	Трудовое м., чел-ч	Сумма, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Земляные работы								
§Е2-1-51а	Срезка растительного слоя бульдозером Т100	1000 м ³	0,516	Машинист 6р-1	0,84	0-89	0,433	0-459
§Е2-1-13 Т2 5а	Рытье траншеи экскаватором с емкостью ковша V=0,65 м ³ с погрузкой в транспорт. средство	100 м ³	8,55	Машинист 6р-1	2,1	2-23	17,96	19-075
						Всего:	18,39	19-534
Устройство фундаментов								
§Е1-4	Разгрузка УДБ и ФБС блоков	1 т	1007,7	Машинист 6р-1,	0,06	0-04	60,04	40-31
				такелажник 2р-2	0,12	0-07	120,92	70-54
§Е-4-1-37	Устройство опалубки ленточного фундамента	1 м ²	258,26	Слесарь строительн. 4р-1, 3р-1	0,39	0-29,1	100,72	75-15,3
§Е-4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями, с диаметром арматуры до 18 мм	1 т	4,51	Арматурщик 5р-1, 2р-2	14	10-85	63,14	48-93
§Е-4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	98,06	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,23	0-16,4	22,55	16-08,2
§Е-4-1-37	Разборка опалубки ленточного фундамента	1 м ²	258,26	Плотник 3р-1, 2р-1	0,21	0-14,1	54,23	36-41,4
§Е4-1-3	Установка стеновых блоков наружных и внутренних стен подвала, масса блока до 2,5 т	1 шт.	868	машинист 6р-1	0,26	0-27,6	225,68	239-56
				монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1	0,78	0-55,4	677,04	480-87
§Е4-3-4	Бетонирование стыков	1 м ³	21,19	Бетонщик 4р-2, 3р-2	2,7	2-01	57,21	42-59

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
§E11-37	Выполнение окрасочной гидроизоляции горячим битумом вручную	100 м ²	4,31	Гидроизолир. 4р-1, 2р-1	10	7-15	43,1	30,82
§E2-1-34	Обратная засыпка пазух фундамента бульдозером Т100	100 м ³	1,13	Машинист 6р-1	0,35	0-371	0,39	0-419
						Всего:	1425,02	1081-7
Возведение надземной части								
§E1-9	Разгрузка кирпича	1000 шт	911,86	машинист 5р-1	0,14	0-12,7	127,66	115-81
				такелажник 2р-2	0,28	0-17,9	255,32	163-22
§E1-8	Подача кирпича пакетами емкостью до 250шт. (высота подъема до 17м)	1000 шт	911,86	машинист 5р-1	0,38	0-34,6	346,51	315-5
				такелажник 2р-2	0,56	0-46,1	510,64	420-37
§E3-3Б	Кладка стен с проемами из кирпича t=510 мм	м ³	633,91	Каменщик 3р-2	2,8	1,96	1774,95	1242-5
§E3-3А	Кладка стен с проемами из кирпича t=380 мм	м ³	1035,9	Каменщик 3р-2	3,2	2,24	3314,88	2320-42
§E3-3А	Кладка стен с проемами из кирпича t=120 мм	м ³	88,35	Каменщик 3р-2	3,7	2-59	326,89	85-76
§E3-16	Укладка брусков перемычек, массой до 0,5 т	1 шт	515	Машинист 5раз-1	0,15	0-13,7	265,23	70-56
				Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	0,45	0-32	231,75	164-8
§E 1-8	Разгрузка плит перекрытия и покрытия массой до 2т	100 т	2,87	машинист 5раз-1	3	2-73	8,61	7-84
				такелажник 2раз -2	6	3-84	17,22	11-02
§E 1-8	Разгрузка плит перекрытия и покрытия массой до 3т	100 т	3,54	машинист 5раз-1	2	1-82	7,08	6-44
				такелажник 2раз -2	4	2-56	14,16	9-06
§E 1-8	Разгрузка плит перекрытия и покрытия массой до 6т	100 т	0,66	машинист 5раз-1	1,1	1-00	0,91	0-83
				такелажник 2раз -2	2,2	1-41	1,83	1-17
§E4-1-7	Укладка плит перекрытия и покрытия с площадью элемента до 5м ²	1 шт	173	машинист 6р-1	0,14	0-14,8	24,22	25-60
				монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1	0,56	0-39,6	96,88	68-51

					ДП-270102.65 ПЗ			Лист
								81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
§E4-1-7	Укладка плит перекрытия и покрытия с площадью элемента до 10м ²	1 шт	194	машинист 6р-1	0,14	0-14,8	27,16	28-71
				монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1	0,56	0-39,6	108,64	76-82
§E4-1-7	Укладка плит перекрытия и покрытия с площадью элемента до 15м ²	1 шт	18	машинист 6р-1	0,22	0-23,3	3,96	4-19
				монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1	0,88	0-62,3	15,84	11-21
§E4-1-26	Заливка швов плит перекрытия и покрытия	100 м	23,1	монтажник 4р-1, 3р-1	4,3	3-40	99,33	78-54
§E1-5	Разгрузка лестничных маршей и площадок массой до 1,5т	100 т	0,27	машинист 6р-1	4,4	4-66	1,19	1-26
				такелажник 2р-2	8,8	5-63	2,38	1-52
§E4-1-10	Установка лестничных маршей и укладка плит лестничных площадок	1 шт	30	машинист 6р-1	0,55	0-58,3	16,5	17-49
				монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1	2,2	1-61	66	48-3
§E4-1-11	Установка лестничных ограждений	1 м	61,5	монтажник 4р-1 электросварщик	0,37	0-27,6	22,76	16-97
§E4-1-15	Установка лифтового блока массой до 3,5 т	1 шт	2	машинист 6р-1	0,28	0-29,7	0,56	0-59,4
				монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2	1,1	0-85	2,2	1-7
§E5	Монтаж металлических конструкций покрытия			Машинист 6р-1 Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1			134,93	107-44
§E5-1-3	Укрупнительная сборка светоаэрационного фонаря при помощи крана	1 шт	1	Машинист 6р-1	0,04	0-04,2	0,04	0-04,2
				Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,38	0-30,4	0,38	0-30,4
§E5-1-6	Монтаж светоаэрационного фонаря	1 шт	1	Машинист 6р-1	0,25	0-67	0,25	0-67
				Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,08	0-08,5	0,08	0-08,5
						Всего:	7914,1	5359-4
Устройство кровли								
§E1-16-6	Подача материалов подъемником типа ТП-12	100 т	0,203	Машинист 3р-1	17,5	12-25	3,55	2-49
				такелажник 2р-4	70	44-79	14,21	9-09

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
§E7-4	Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м ²	13,57	Кровельщики 3р-1, 2р-1	0,41	0-27,5	5,56	3-73
§E7-4	Просушивание влажных мест основания механизированным способом СО-99	100 м ²	13,57	Кровельщик 4р-1	8,6	6-79	116,7	92-14
§E7-13	Пароизоляция основания под кровлю рулонными материалами	100 м ²	13,57	Изолировщик 3р-1, 2р-1	6,7	4-49	90,91	60-93
§E7-14	Устройство теплоизоляции (укладка плит из минеральной ваты)	100 м ²	13,57	Изолировщик 3р-1, 2р-1	5	3-35	67,85	45-46
§E7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	13,57	Изолировщик 4р-1, 3р -1	13,5	10-06	183,19	136-51
§E7-4	Обделка примыканий рулонными материалами	100 м ²	1,63	Кровельщики 4р-1, 3р-1	4,6	3-43	7,5	5-59
§E7-4	Обделка водосточных воронок	1 шт	7	Кровельщик 5р-1	1,3	3-18	9,1	22-26
§E7-1	Покрытие крыш рулонными материалами ПВХ мембраной	100 м ²	13,57	Кровельщики 5р-1, 3р -2	1,8	1-39	24,43	18-86
						Всего:	523	379-06

Устройство окон, дверей, балконных дверей

§E6-13А	Установка оконных и дверных блоков площадью блока до 2м ²	100 м ²	0,83	Машинист 5р-1	9	8-19	7,47	6-79
				Плотник 4р-1, 2р-1	18	12-87	14,94	10-68
§E6-13А	Установка оконных и дверных блоков площадью блока до 3м ²	100 м ²	0,43	Машинист 5р-1	6,7	6-10	2,88	2-62
				плотник 4р-1, 2р-1	13,4	9-58	5,76	4-12
§E6-13А	Установка оконных и дверных блоков площадью блока 4м ² и выше	100 м ²	3,53	машинист 5р-1	5,7	5-19	20,12	18-32
				плотник 4р-1, 2р-1	11,4	8-15	40,24	28-77
§E6-13В	Установка подоконных досок на металлических кронштейнах	1м	163,1	плотник 4р-1, 2р-1	0,31	0-22,2	50,56	35-88
§E8-1-33	Вставка стекол при площади элемента до 4,5 м ²	100 м ²	3,08	стекольщик 4р-2	51	37-23	157,08	114-67

					ДП-270102.65 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				83

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
						Всего:	299,05	221-85
Отделочные работы внутренние								
§E8-1-5	Оштукатуривание стен известково-песчаным раствором Толщина намета 10мм	1 м ²	3887,5	Штукатур 3р-1	0,25	0-17,5	971,88	680-31
§E8-1-5	Оштукатуривание потолков известково-песчаным раствором с выравниванием швов между панелями. Толщина намета 10мм	1 м ²	106,52	Штукатур 3р-1	0,29	0-20,3	30,89	21-62
§E8-1-15	Окраска стен валиком по штукатурке водоземлюсионной краской. Высококачественное окрашивание	100 м ²	38,88	Маляр 4р-1	5,9	4-66	229,33	181-18
§E8-1-15	Окраска потолков валиком по штукатурке водоземлюсионной краской. Высококачественное окрашивание	100 м ²	1,07	Маляр 4р-1	7,2	5-69	7,7	6-09
§E8-3-8	Монтаж металлических конструкций каркаса подвесного потолка	10 м про-фи-ля	667,51	Монтажник 4р-1, 3р-1	1,3	0-96,9	867,76	646-8
§E8-3-10	Облицовка алюминиевыми плитами	1 м ²	2029,9	Монтажник 4р-1, 3р-1	0,36	0-26,8	730,76	544-01
						Всего:	2838,3	2080-0
Отделочные работы наружные								
§E8-1-40	Облицовка цоколя камнем	1 м ²	86,35	Облицовщик 4р-1, 3р-1	2,2	1-64	189,97	141-61
§E8-1-18	Окрашивание фасадов декоративной штукатуркой пистолетом распылителем	100 м ²	10,83	Маляр 5р-1	3,2	2-91	34,66	31,52
						Всего:	224,63	173,13
Устройство полов								
§E19-31	Устройство подстилающего слоя из бетона по перекрытию	100 м ²	9,51	бетонщик 4р-1, 2р-1	9,6	6-86	91,3	65-24
§E19-32	Устройство цементной стяжки толщиной 20мм	100 м ²	29,24	бетонщик 4р-1, 3р-1	12	8-52	350,88	249-12

					ДП-270102.65 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				84

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
§E19-19	Устройство полов из керамических плиток размером 100х100	1 м ²	1439	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1	0,95	0-70,8	1367	1018-8
§E19-11	Покрытие полов линолеумом на мастике	1 м ²	1266,7	облицовщик синтет. материалами 4р-1, 3р-1	0,23	0-17,1	291,3	216-61
§E19-7	Устройство полов из ламината	1 м ²	81,9	Паркетчик 4р-1, 3р-1	0,56	0-41,7	45,86	34-15
						Всего:	2146,3	1583-9
						Итого:	15388,8	10898,6
Специальные работы								
Отопление, водоснабжение 20%								2179,7
Вентиляция 10%								1089,9
Электроснабжение 8%								871,89
Слаботочные коммуникации 5%								544,93
Внешние коммуникации								
Теплоснабжение, канализация, водоснабжение 25%								2724,7
Электроснабжение 5%								544,93
Слаботочные коммуникации 5%								544,93
Благоустройство территории 5%								544,93
Сдача объекта 2%								217,97

5.6 Разработка строительного генерального плана

5.6.1 Подбор монтажного крана

Выбор крана для монтажа здания и подъем оборудования производим по наиболее тяжелому элементу и зданию наибольшей высоты, наиболее тяжелый элемент - это плита перекрытия (3,75 т). Выбираем строп 4СК 10 – 5,0 с массой 32,5 кг, грузоподъемностью 5т и длиной 1,8 м.

Монтажную массу определим по формуле:

$$M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}}, \quad (5.1)$$

где $M_{\text{Э}}$ – масса элемента, т;

$M_{\text{Г}}$ – масса стропа, т.

$$M_M = 3,75 + 0,0325 = 3,78 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_{\text{Г}}, \quad (5.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее с монтируемыми конструкциями, и установки его в проектное положение, м;

$h_{\text{Э}}$ – высота элемента, м;

$h_{\text{Г}}$ – высота грузоподъемного устройства, м.

$$H_K = 13,6 + 2,1 + 2,4 + 3,6 = 21,7 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка:

					ДП-270102.65 ПЗ			Лист
								85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Наиболее удаленным элементом является плита перекрытия на противоположной от крана стороне здания.

Монтажный вылет крюка определим по формуле:

$$L = b + b_1 + a/2, \quad (5.3)$$

где b – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м;

a – ширина кранового пути, м.

$$L = 33,32 + 2,45 + 7,5/2 = 39,52 \text{ м}$$

По каталогу монтажных кранов выбираем башенный кран КБ-504 со следующими техническими характеристиками:

- грузоподъемность – 6,2 т;
- вылет крюка – 40 м;
- высота подъема крюка – 60-77 м.

Кран башенный КБ-504 приведен на рисунке 5.1.

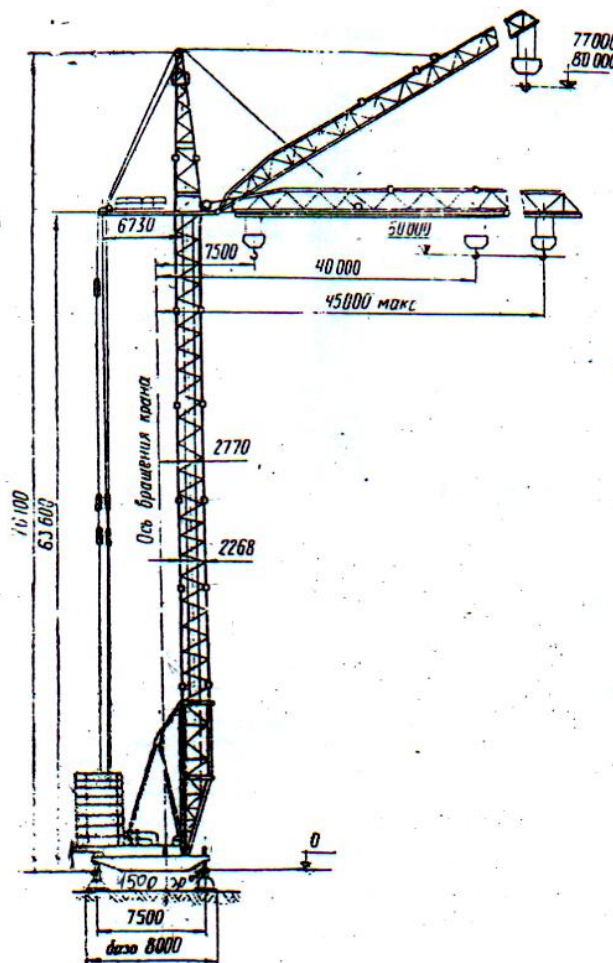


Рисунок 5.1 – Кран башенный КБ-504

5.6.2 Размещение башенного крана

Существуют две привязки грузоподъемных механизмов:

- поперечная;
- продольная.

Поперечная привязка выражается в размещении крановых рельс от здания на безопасном расстоянии для крана, строящегося здания и участников строительства. Поперечную привязку, или минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания, определяют по формуле согласно [прил.1;19]:

$$B = \frac{a}{2} + b = \frac{7,5}{2} + 2,45 = 6,2 \text{ м}, \quad (5.4)$$

где a – ширина кранового пути, м;

b – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

Продольная привязка определяется графически и производится в три этапа:

- максимальным вылетом крюка кран должен доставать дальний угол здания;
- максимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать на дальнем угле здания необходимый элемент;
- минимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать в середине, приближенной к крану здания, элемент.

Продольная привязка крана приведена на рисунке 5.2

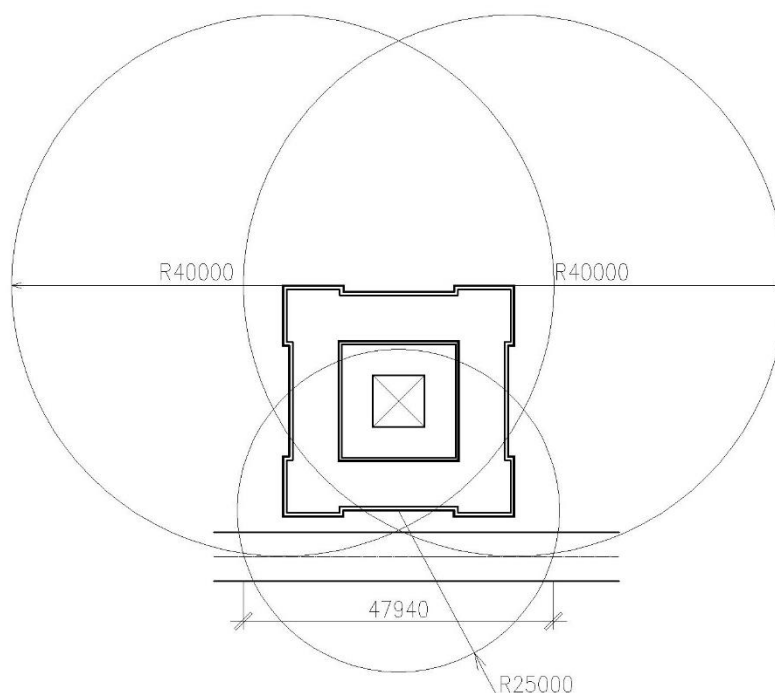


Рисунок 5.2 – Продольная привязка крана

Длину подкрановых путей для определяем по формуле:

$$L_{pn} = L_{кр.} + H + 2l_{торм} + 2l_{тупик}, \quad (5.5)$$

где $L_{кр.}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (см. рисунок 5.2), м;

H – база крана, для крана КБ-504 $H=8$ м;

$l_{торм}$ – величина тормозного пути крана, принимаемая равной 1,5м

$l_{тупик}$ – расстояние от конца рельсов до тупиков, принимаемая равной 1м.

$$L_{pn} = 47,94 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 1 = 60,94 \text{ м}$$

Определяемую длину рельсовых путей корректируем в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена (6,25 м), т.е. $L_{pn} = 62,5$ м.

5.6.3 Определение зон действия башенного крана

При размещении башенного крана следует выявить зоны, в пределах которых действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она определяется в зависимости от высоты здания и от величины наибольшего габаритного размера (длины) падающего элемента.

$$M_{монт} = l_{рас} + l_{эле}, \quad (5.6.)$$

где $l_{эле.}$ – длина наибольшего падающего элемента (поддон с кирпичом, $L=3$ м), м;

$l_{рас}$ – минимальное расстояние отлета предмета, падающего со здания. Для здания высотой 20,2 $l_{рас} = 5$ м, [п.2.7; 20].

$$M_{монт} = 5 + 6 = 11 \text{ м}$$

Зона обслуживания краном или рабочая зона - пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{обс} = L_{к} = 40 \text{ м},$$

где $L_{к}$ – максимальный вылет крюка, м.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания. Опасную зону крана определим по формуле:

$$R_{оп.з.} = R_{мах} + 0,5 b_{эл} + l_{эл} + l_{рас}, \quad (5.7)$$

где $R_{мах}$ – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5b_{эл}$ – половина ширины наибольшего перемещаемого груза, $b_{эл} = 0,18$ м (для наиболее габаритного элемента – стропильная ферма, $L=18$ м)

$l_{рас}$ – минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном в случае его падения, определяется [п.2.7; 20].

$$R_{оп.з.} = R_{мах} + 0,5 b_{эл} + l_{эл} + l_{рас} = 45 + 0,5 \cdot 0,18 + 18 + 7 = 70,1 \text{ м};$$

5.6.4 Проектирование временных проездов и автодорог

Проектируем одностороннее кольцевое движение с шириной дороги 3,5м. Радиус закругления дорог 12 м. В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5м.

5.6.5 Проектирование складов

Необходимые запасы материалов определяем по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.8)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, в днях;

T_n – норма запаса материала, в днях;

K_1 — коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 — коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезную площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяем по формуле:

$$F = P/V, \quad (5.9)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

Общую площадь склада (включая проходы) определяем по формуле

$$S = F/\beta, \quad (5.10)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6; для навесов 0,5-0,6; для открытых складов лесоматериалов 0,4-0,5; для металла 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов 0,6-0,7).

Площадь открытых складов приведена в таблице 5.11. Площадь закрытых складов приведена в таблице 5.12. Площадь навесов приведена в таблице 5.13.

Таблица 5.11. Площадь открытых складов

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. Изм.	Потребность		Продолжительность периода Т, дн.	Коэфф-т		Запас материала, дн. Т _н	Количество материалов на складе Р _{скл}	Кол-во материала, укладываемого на 1м ²	Полезная площадь F, м ²	Общая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период Р _{общ}	Суточная, Р _{общ} /Т		К ₁	К ₂					
Блоки ФБС и УДБ	т	1007,7	101,8	9,9	1,1	1,3	5	727,87	2,5	291,15	415,9
Кирпич (на поддонах)	тыс шт	911,9	18,4	49,5	1,1	1,3	5	131,56	0,75	175,41	250,6
Железобетонные перемычки	т	72,29	1,46	49,5	1,1	1,3	5	10,44	2,5	4,18	6,96
Плиты перекрытия	т	713,2	14,41	49,5	1,1	1,3	5	103,03	1,2	85,85	122,66
Стальные конструкции	т	7,1	0,143	49,5	1,1	1,3	8	1,64	1	1,64	2,73
Итого:										798,85	

Таблица 5.12 Площадь закрытых складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. Изм.	Потребность		Продолжительность периода Т, дн.	Коэфф-т		Запас материала, дн. Т _н	Количество материалов на складе Р _{скл}	Кол-во материала, укладываемого на 1м ²	Полезная площадь F, м ²	Общая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период Р _{общ}	Суточная, Р _{общ} /Т		К ₁	К ₂					
Цемент	т	0,39	0,008	48,1	1,1	1,3	8	0,09	1,3	0,07	0,14
Оконные и дверные блоки	м ³	47,85	6,38	7,5	1,1	1,3	8	72,99	25	2,92	4,87
Керамическая плитка	м ²	308,5	23,19	13,3	1,1	1,3	8	265,29	30	8,8	12,63
Краска	л	577	30,26	19,07	1,1	1,3	8	346,17	25	13,85	19,78
Линолеум	рулон	26	1,95	13,3	1,1	1,3	8	22,31	9	2,48	3,54
Итого:										40,96	

Таблица 5.13 Площадь навесов

					ДП-270102.65 ПЗ					Лист
										90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. Изм.	Потребность		Продолжительность периода Т, дн.	Коэфф-т		Запас материала, дн. Т _н	Количество материалов на складе Р _{скл}	Кол-во материала, укладываемого на 1м ²	Полезная площадь F, м ²	Общая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период Р _{общ}	Суточная, Р _{общ} /Т		К ₁	К ₂					
Рулонные кровельные материалы	рулон	124	11,38	10,9	1,1	1,3	8	130,14	9	14,46	24,1
Итого:										24,1	

5.6.6 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяют для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{мр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.11)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимое за расчетный период, т;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по календарному плану производства работ);

$q_{\text{мр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменной работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течение суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{нр}} + 2l/v + t_{\text{м}}, \quad (5.12)$$

где $t_{\text{нр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч., согласно нормам и в зависимости от вида и веса грузов, грузоподъемности автотранспорта;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v – средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{\text{м}}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Расчет для грунта:

$$N_i = \frac{855,32 \cdot 0,908}{1,18 \cdot 23 \cdot 7,5 \cdot 2} = 1,91 \approx 2 \text{ маш/сут}$$

					ДП-270102.65 ПЗ		Лист
							91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

$$t_y = 0,27 + 2 \cdot 5/17 + 0,05 = 0,908 \text{ (ч)}$$

Расчет для остальных элементов в таблице:

$$t_y = 2,2 + 2 \cdot 40/17 + 0,05 \approx 7 \text{ (ч)}$$

Фундаментные блоки :

$$N_i = \frac{1007,7 \cdot 7}{9,9 \cdot 22 \cdot 7,5 \cdot 2} = 2,2 \approx 3 \text{ маш/сут}$$

Кирпич:

$$N_i = \frac{911860 \cdot 7}{49,5 \cdot 6750 \cdot 7,5 \cdot 2} = 1,27 \approx 2 \text{ маш/сут}$$

Плиты покрытия и перекрытий:

$$N_i = \frac{385 \cdot 7}{49,5 \cdot 11 \cdot 7,5 \cdot 2} = 0,33 \approx 1 \text{ маш/сут}$$

Наименование перевозимых элементов, автомобильного транспорта и количество перевозимых элементов приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 Автомобильный транспорт

Наименование и марка элементов	Наименование и вид транспорта	Грузоподъемность, тонн	Количество элементов, перевозимых за один рейс	Необходимое количество транспорта
Грунт	Автомобиль-самосвал МоАЗ-75051	23	23 т	2
Фундаментные блоки		23	22 шт	3
Кирпич		23	6750 шт	2
Панели перекрытия, покрытия		23	11 шт	1
Оконные и дверные блоки		23	152 шт	1
Рулонные материалы		23	150	1

5.6.7 Временные здания на строительных площадках

На стадии ППР число рабочих определяем из плана производства работ по объекту и графика движения рабочих кадров. Максимальное количество рабочих в день составляет 27 человек. Удельный вес различных категорий работающих:

-рабочие – 85% (23человек)

-ИТР и служащие – 12% (3человека)

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

-ПСО и МОП – 3% (1человек). Итого: 27 человек.

Требуемая на период строительства площадь временных помещений определяется по формуле:

$$F_{mp} = N \times F_n, \quad (5.13)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел;

F_n - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть следующие санитарно-бытовые помещения и инвентарь:

Гардеробная: $F_{mp}=27 \times 0,7=18,9 \text{ м}^2$;

Умывальня: $F_{mp}=27 \times 0,2=5,4 \text{ м}^2$;

Душевая: $F_{mp}=27 \times 0,54=14,58 \text{ м}^2$;

Сушильная: $F_{mp}=27 \times 0,2=5,4 \text{ м}^2$;

Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи: $F_{mp}=27 \times 1=27 \text{ м}^2$;

Прорабская: $F_{mp}=24,00 \text{ м}^2$;

Туалет: $F_{mp}=27 \times 0,07=1,89 \text{ м}^2$.

Столовая: $F_{тр}=27 \times 0,6=16,2 \text{ м}^2$.

Щиты со средствами пожаротушения

Перечень временных зданий на строительной площадке и их размеры приведены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 Временные здания на строительной площадке

Наименование	Всего м ²	Параметры зданий	Количество	Шифр проекта
1	2	3	4	5
Гардеробная (с помещением для отдыха и обогрева) с сушильной	51,3	9×3×3	2	ГОСС-Г-14
Душевая	14,57	6×3×3	1	ГОССД-6
Столовая с умывальней	21,6	9×3×3	1	ГОССС-20
Прорабская	24,00	8×3×3	1	Вагон
Туалет	1,89	1,3×2,1×2,5	1	5055-7-2
Медпункт	19,84	6,4×3,1×2,7	1	1129К

5.6.8 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, произведем по формуле:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_{OB} + \sum K_4 P_H \right), \quad (5.14)$$

где, P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;
 α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от её протяженности;
 K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяем числом потребителей и не совпадением по времени их работы;
 P_c – мощность, силовых потребителей, кВт;
 P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;
 $P_{ов}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;
 $\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.16 Электроснабжение строительной площадки.

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность
Экскаваторы	шт.	1	80	0,5	66,67
Подъемник	шт.	1	10	0,15	3
Сварочный аппарат	шт.	1	20	0,35	35
Ручной инструмент	шт.	5	1,5	0,15	1,875
Бетононасос	шт.	1	25	0,45	3,46
Растворобетономесители	шт.	1	2,2	0,5	1,69
Краскопульты	шт.	1	0,5	0,15	0,125
Внутреннее освещение					
Отделочные работы	Вт/м ²	1842,12	15	0,8	22,1
Душевые и уборные	Вт/м ²	9,0	3	0,8	0,022
Закрытые склады	Вт/м ²	12,6	15	0,8	0,15
Открытые склады, навесы	Вт/м ²	249,8	3	1	0,75
Наружное освещение					
Территория строительства	м ²	31015,84	2	1	13,88
Проходы и проезды	км	0,281	5	1	0,001
Итого:					160,72

Определение суммарной мощности:

$$P=160,72 \times 1,05=168,76 \text{ кВт}$$

В соответствии с полученным значением мощности подбираем трансформатор. Выбираем трансформаторную подстанцию КТП ТВ, мощностью 200 кВт. Размеры в плане: Длина – 4,5 м, ширина – 3,5 м.

Ток трансформируется до напряжения 220В.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_{\text{л}} \quad (5.15)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,3$)

E – освещенность (охранное $E=3,5$)

s – размеры площадки, подлежащей освещению, м²

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{\text{л}}=700$ Вт)

$$n = 0,3 \cdot 3,5 \cdot 3115,84 / 700 = 21,89$$

Для Освещения используем ПЗС - 35 мощностью, $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{\text{л}} = 700$ Вт . Освещенность $E = 3,5$ лк.

Площадь подлежащая освещению 31,15,84 м².

Принимаем для освещения строительной площадки 22 прожектора. На основе подсчитанной мощности производят выбор источников электроснабжения и трансформаторы. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 200 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по радиально-кольцевой схеме с двусторонним питанием. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.6.9 Временное водоснабжение

Суммарный расход воды, л/с, вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}} , \quad (5.16)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на производственные нужды рассчитывается по формуле:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_q / t \cdot 3600, \quad (5.17)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ (по календарному плану производства работ);

q_1 – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Таблица 5.17. Временное водоснабжение строительной площадки.

Наименование	Ед. изм	Объем работ	Удельный расход воды, q_1	Коэффициент часовой неравномерности, K_q	Количество часов потребления в смену, t	Расход воды
Приготовление цементных растворов	м ³	877,11	190	1,6	24	3,7
Приготовление холодных бетонов	м ³	98,06	250	1,6	24	0,545
Оштукатуривание	м ³	79,26	5	1,6	24	0,01
Итого:						4,26

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин ведется по формуле:

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot K_q / 3600, \quad (5.18)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей.

Для автомашин: $Q_{маш} = 6 \cdot 400 \cdot 2 / 3600 = 1,333$ л/с,

Для компрессора: $Q_{маш} = 1 \cdot 40 \cdot 1,6 / 3600 = 0,018$ л/с,

Для экскаватора: $Q_{маш} = 1 \cdot 15 \cdot 1,6 / 3600 = 0,007$ л/с,

$Q_{маш} = 1,333 + 0,018 + 0,007 = 1,358$ л/с.

Расход воды, л/с, на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки:

$$Q_{хоз.-быт.} = Q_{хоз.-пит.} + Q_{душ} = 0,04 + 0,13 = 0,17 \text{ л/с} \quad (5.19)$$

$$Q_{хоз.-пит.} = N_{\text{макс}}^{см} \cdot q_3 \cdot K_q / 8 \cdot 3600 = 27 \cdot 15 \cdot 2,7 / 8 \cdot 3600 = 0,04 \text{ л/с}, \quad (5.20)$$

где $N_{\text{макс}}^{см}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел., принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену (для неканализованных площадок $q_3 = 10-15$ л);

K_q – коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей.

Расход воды, л/с, на душевые установки находится по формуле:

$$Q_{душ.} = N_{см. макс} \cdot q_4 \cdot K_n / t_{душ} \cdot 3600 = 27 \cdot 30 \cdot 0,35 / 0,6 \cdot 3600 = 0,13 \text{ л/с}, \quad (5.21)$$

где q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

K_n – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3 - 0,4);

$t_{душ}$ – продолжительность пользования душем (0,5-0,7 ч).

Площадь строительной площадки менее 50 Га. В этом случае $Q_{пож} = 20$ л

$$Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} = 4,26 + 1,358 + 0,13 = 5,748 \text{ л/с}.$$

Расход воды на противопожарные цели превышает ее расход на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то расчет может вестись только с учетом противопожарных нужд.

В этом случае $Q_{расч} = Q_{пож} = 20$ л/с.

По расчетному расходу воды определяем диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч} / (\pi \cdot v)},$$

где $Q_{расч}$ – расчетный расход воды л/с;

v – скорость движения воды по трубам (для труб большого диаметра $v = 1,5 - 2,0$ м/с).

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч} / (\pi \cdot v)} = 63,25 \cdot \sqrt{20 / 3,14 \cdot 1,5} = 130,34 \approx 140 \text{ мм}.$$

5.6.10 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяют по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum V \cdot q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.22)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

Таблица 5.18.

Наименование	Ед. изм	Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	Количество однородных механизмов	Коэффициент, учитывающий одновременно работы однородных механизмов	Потребность в сжатом воздухе	Объем работ	Потребность в сжатом воздухе (общая), м ³
Растворонасосы	мин	9	1	1	9	275,28	2725,27
Итого:							2725,27

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижным компрессором, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20–40 мм и имеющим производительность 9 м³/мин.

5.6.11 Охрана труда и пожарная безопасность

При составлении стройгенпланов учтены следующие основные мероприятия и требования:

- На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана.
- На площадке работает система сигнализации.
- Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.
- Строительная площадка со всех сторон огорожена забором.
- Стекло, лакокрасочные материалы хранят в закрытых складах.
- В тёмное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.
- Ёмкости для сбора мусора устанавливают в специально отведённых местах, ближе к подъездным путям автотранспорта.
- Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.
- Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.
- Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200м.
- Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75м от рабочих мест.
- Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СНиП 12-04-2002.
- На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключаяющие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве.
- Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.
- Обозначены и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.6.12 Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяют по следующим основным направлениям: охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы; снижение уровня загрязнения воздуха; борьба с шумом.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для дальнейшего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

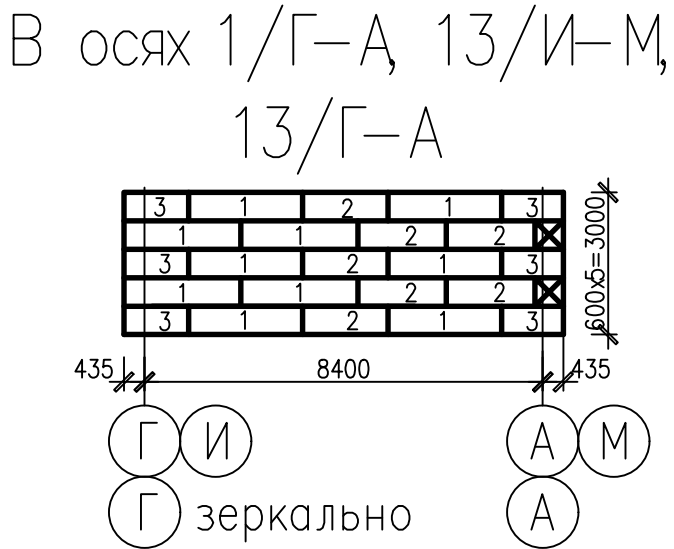
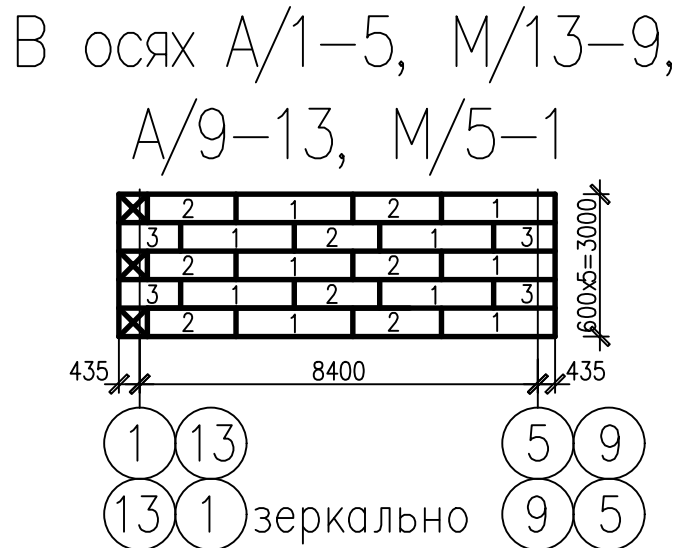
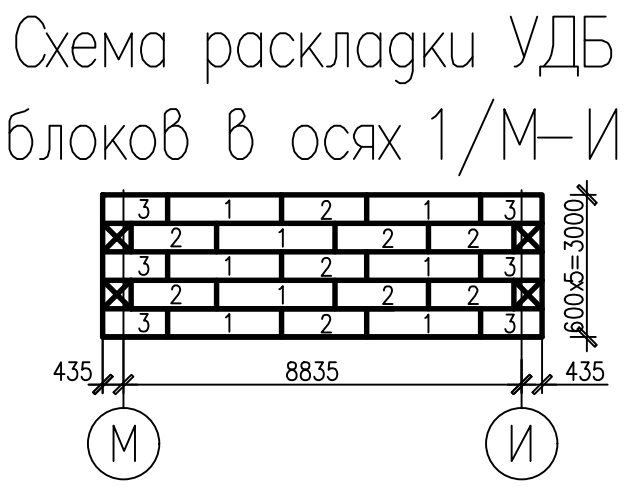
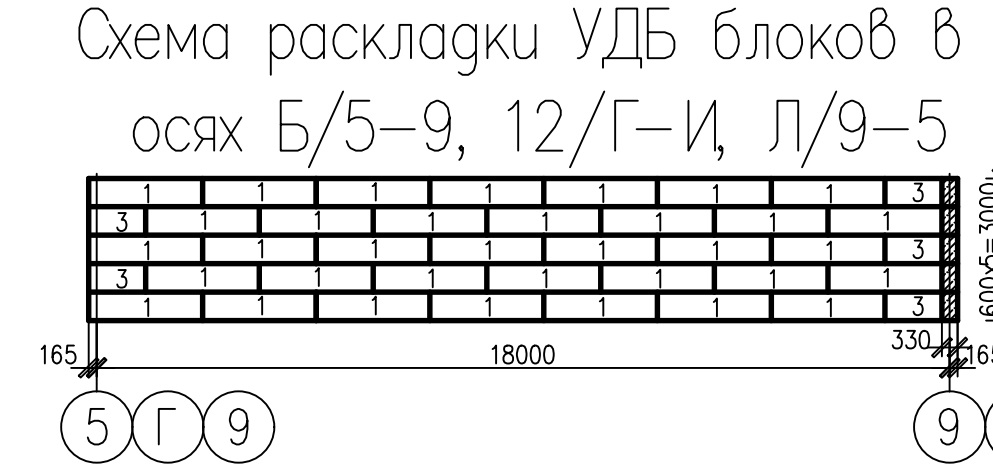
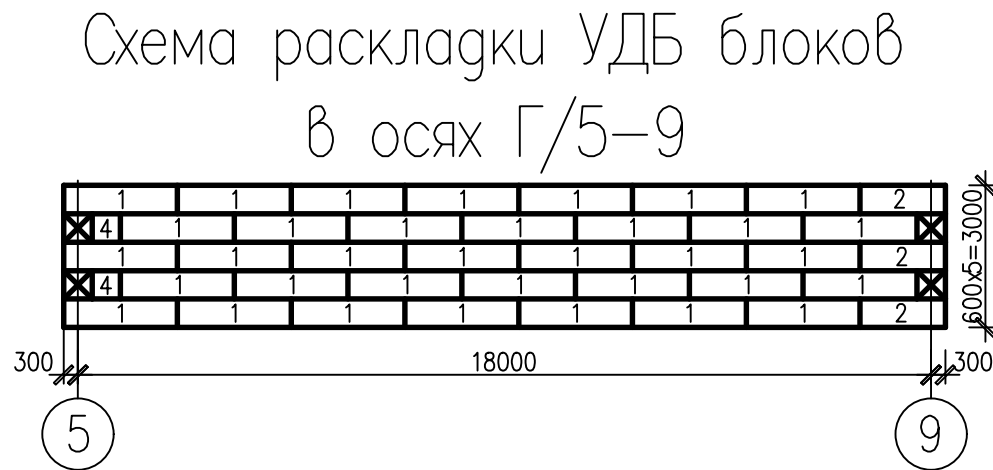
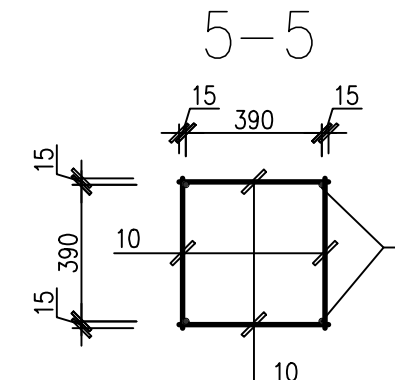
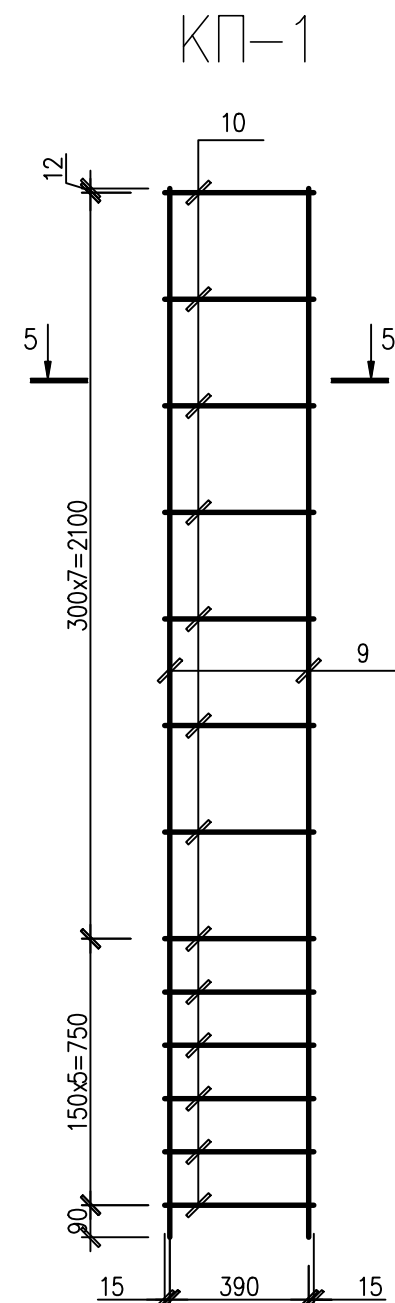
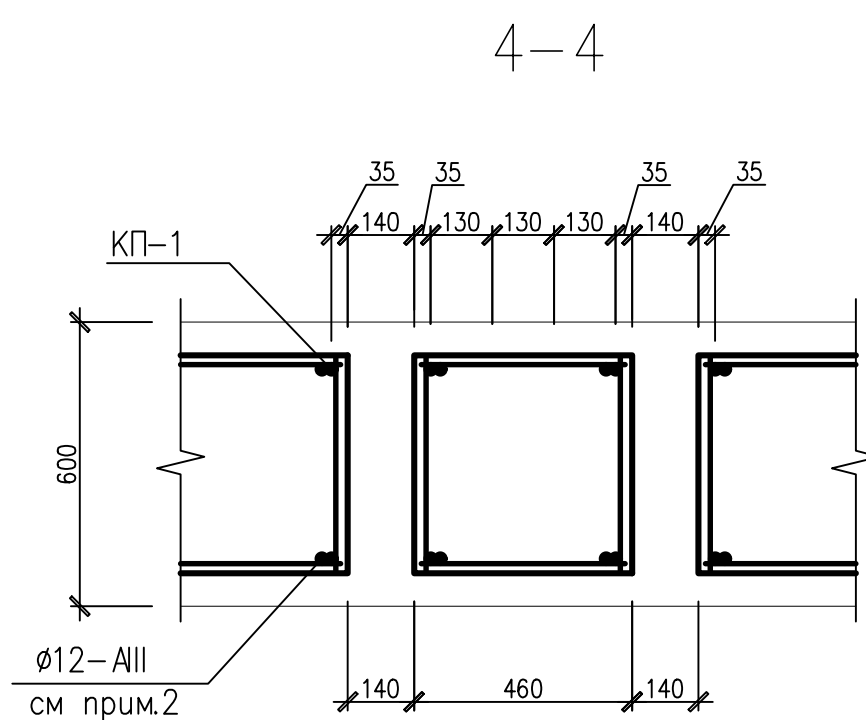
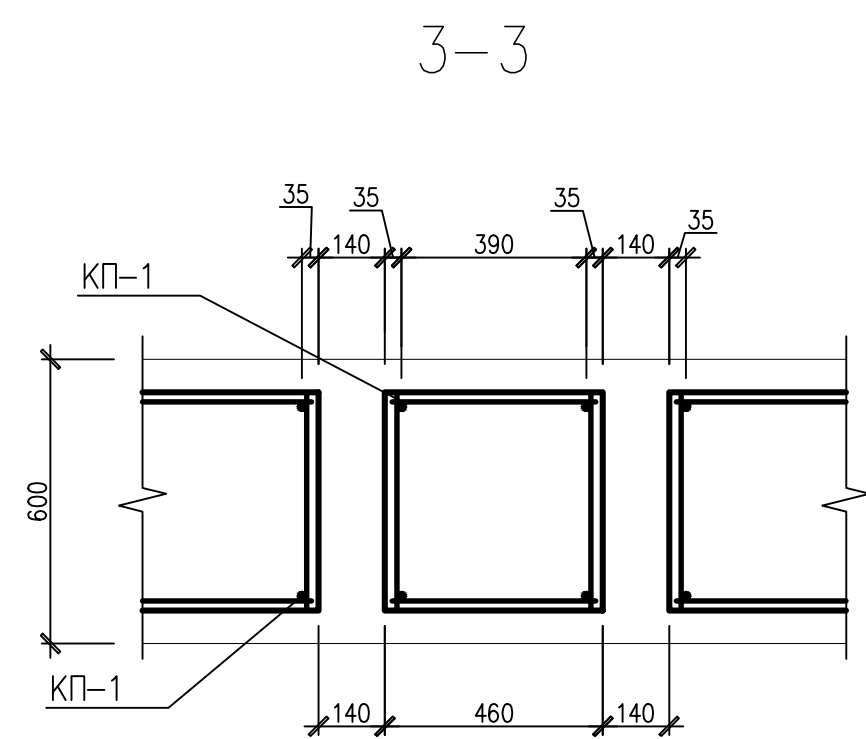
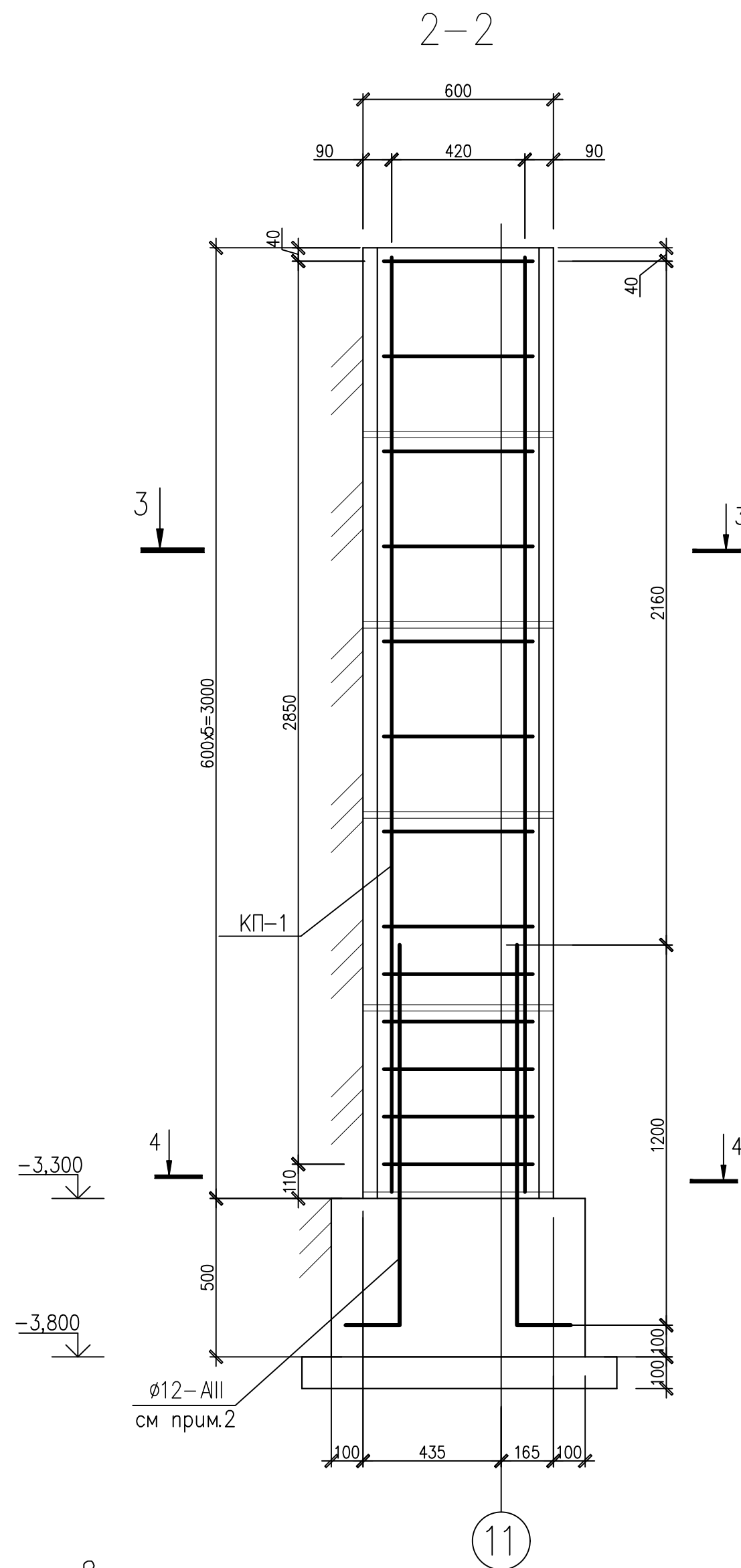
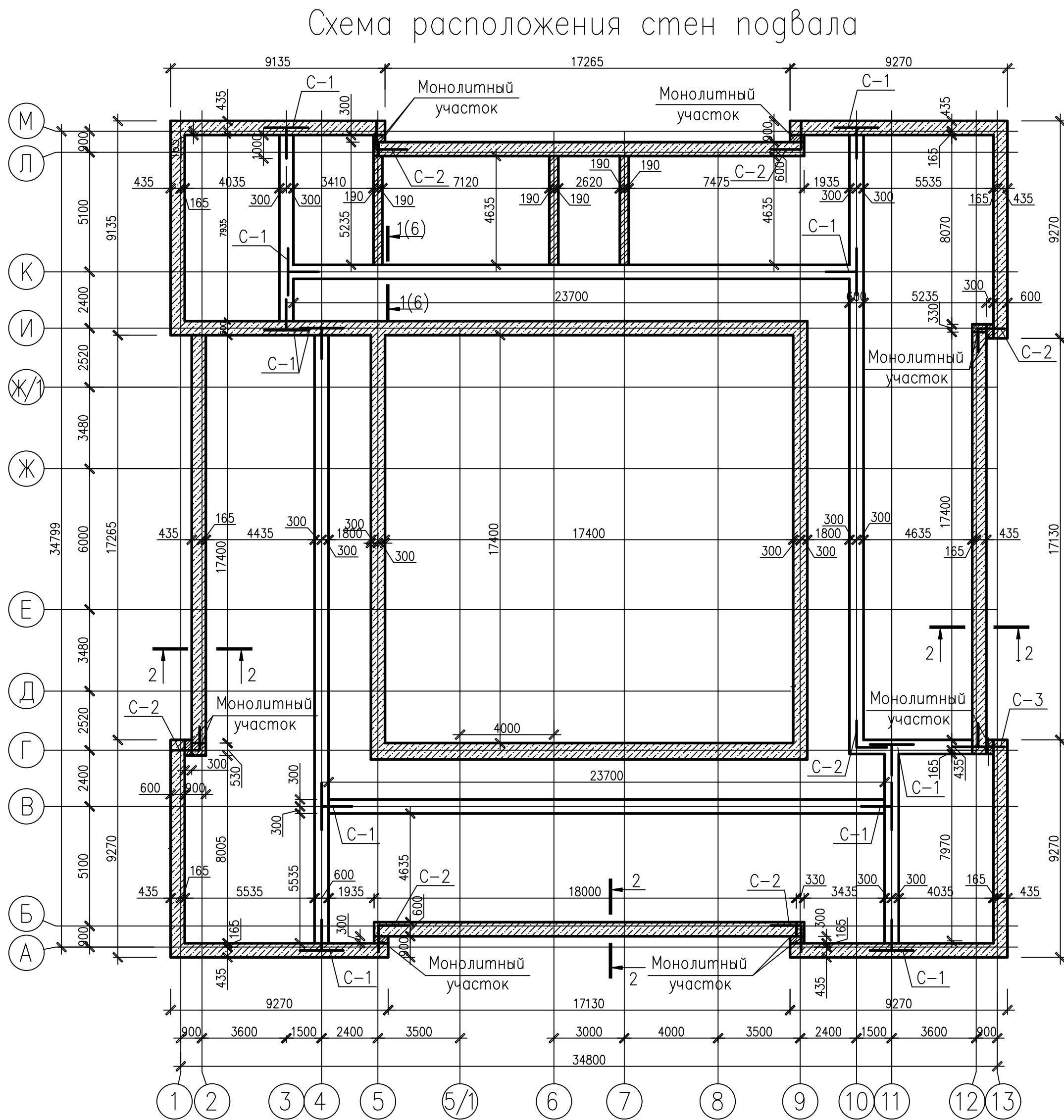
Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности и сельскохозяйственных угодий.

Строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче-смазочными материалами. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.6.13 Техничко-экономические показатели

- Площадь территории строительной площадки – 31015,84 м².
- Площадь под постоянными сооружениями – 1219,9 м².
- Площадь под временными сооружениями – 150,97 м².
- Площадь складов:
 - открытых – 798,85 м²;
 - закрытых – 40,96 м²;
 - навесов – 24,1 м²;
- Протяженность автодорог:
 - проектируемых временных – 280,6 м.
- Протяженность электросетей: 932,21 м.
- Протяженность водопроводных сетей:
 - временных – 399,07 м.
- Протяженность канализационных сетей:
 - временных – 312,61 м.
- Протяженность телефонных сетей:
 - постоянных 88,29 м.
- Протяженность ограждения строительной площадки – 703,72 м.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99



Спецификация элементов					
Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кз	Примечание
1	ГОСТ 13015.0-83	УДБ 24.6.6	358	1160	
2	ГОСТ 13015.0-83	УДБ 18.6.6	86	870	
3	ГОСТ 13015.0-83	УДБ 12.6.6	70	570	
4	ГОСТ 13015.0-83	УДБ 6.6.6	8	300	
5	ГОСТ 13579-80	ФБС 24.6.6	179	1960	
6	ГОСТ 13579-80	ФБС 12.6.6	29	960	
7	ГОСТ 13579-80	ФБС 9.6.6	138	700	
8	ГОСТ 5781-82*	Ø10 - АIII, L=1,6м	90	0,99	
		КП-1	385		
9	ГОСТ 5781-82*	Ø12 - АIII, L=2,95м	4	2,62	
10	ГОСТ 5781-82*	Ø8 - АIII, L=0,42м	52	0,17	
		С-1	12		
11	ГОСТ 5781-82*	Ø8 - АIII, L=1,86м	6	0,73	
12	ГОСТ 5781-82*	Ø6 - АI, L=0,55м	9	0,12	
		С-2	7		
13	ГОСТ 5781-82*	Ø8 - АIII, L=1,575м	6	0,62	
14	ГОСТ 5781-82*	Ø6 - АI, L=0,55м	8	0,12	
		С-3	1		
15	ГОСТ 5781-82*	Ø8 - АIII, L=2,6м	3	1,03	
16	ГОСТ 5781-82*	Ø8 - АIII, L=1,575м	3	0,62	
17	ГОСТ 5781-82*	Ø6 - АI, L=0,55м	12	0,12	
		Материал			
		Бетон В15, F75			5,57м³

Ведомость расхода стали, кг						
Марка элемента	Расход арматуры, кг, класса					
	А-I		А-III			
	Ø6	Итого:	Ø8	Ø10	Ø12	Итого:
	21,12	21,12	3467,74	89,1	4034,8	7591,64
						7612,76

- Условные обозначения
- стена из кирпичной кладки, t=380мм
 - стена из УДБ блоков, t=600мм
 - стена из ФБС блоков, t=600мм
 - монолитный участок

Примечание:
1. Отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 185,7;
2. В тело фундамента с шагом 600 заводится арматура Ø12 для обеспечения анкеровки УДБ блоков с фундаментом, схему анкеровки и рабочие узлы смотреть в чертеже ОИФ.
3. Бетонные блоки стен подвала укладывать на цементно-песчаном р-ре М150.
4. Для обеспечения швы (шпонки) тщательно заполнить бетоном кл.В15.
4. Для обеспечения пространственной жесткости здания в углах пересечения стен предусмотрены сетки в каждом ряду блоков.
5. В узлах сопряжения блоков типа ФБС с кирпичными стенами необходимо устанавливать арматурные стержни Ø10АI – 3шт в каждом ряду блоков.
6. Горизонтальная гидроизоляция из цементно – песчаного р-ра состава 1:2 толщиной не менее 20мм.
7. Вертикальная гидроизоляция – обмазочная, обмазка горячим битумом за 2 раза по холодной мастике.
8. Засыпку пазух фундаментов выполнять послойно (толщина слоя 200 мм) местным непучинистым грунтом с уплотнением до $\gamma_{ск} \leq 0,95 \text{ т/м}^3$. Насыпным грунтом обратную засыпку не выполнять.
9. Обратную засыпку грунта и его уплотнение выполнять немедленно после устройства стен подвала, использовать грунт оптимальной влажности, равной влажности на пределе раскатывания. Применение переувлажненного грунта для обратной засыпки не допустима.
10. Уплотнение грунта в насыпи производить механизированным способом с помощью грунтоуплотнителей машин с лабораторной проберкой плотности грунта.
11. Производство работ по устройству стен подвала осуществлять в соответствии с требованиями СП 133.30.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

						ДП-270102.65 КЖ				
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата	Анимационная ступия в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов	
Разработал				Фетисова Е.А.			Р	5		
Консультант				Юрченко А.А.						
Руководитель				Юрченко А.А.		Схема расположения стен подвала. Схемы раскладки УДБ блоков. Разрезы 2-2, 3-3, 4-4. Каркас пространственной КП-1. Спецификация элементов. Ведомость расхода стали, кг.	СКУС			
Контроль				Юрченко А.А.						
Заб. кафедры				Дворниев С.Е.						

6 Экономика строительства

6.1 Общие сведения по составлению сметной документации

Данный раздел включает выполнение следующих подразделов:

- определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС);
- составление локального сметного расчета на монтаж металлических элементов покрытия.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», НЦС 81-02-2014 «Укрупненные нормативы цены строительства».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 2 кв. 2016 г. с использованием индексов – дефляторов, устанавливаемых ФГУ «ФЦЦС». Индексы – дефляторы для административных зданий, имеют следующие значения:

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);
- затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);
- НДС – 18%.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников НЦС и цен на материалы сборников и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по возведению анимационной студии в г. Красноярске в размере 222 284,32 тыс. руб.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.2 Составление и анализ прогнозной сметной стоимости

Стоимость строительства анимационной студии по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-01-2014 руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

Определим стоимость планируемой к строительству анимационной студии в г. Красноярске посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) + 3_p] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС}, \quad (4.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{тр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_c - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{\text{зон}}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

3_p - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						102
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$I_{IP} = \frac{I_{н.стр}}{100} \cdot \left(100 + \frac{I_{пл.п} - 100}{2}\right) / 100, \quad (6.1)$$

где $I_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Принимаем следующие значения:

1. Согласно таблице 01-03-003 «Здания общественных организаций площадью до 5000 м²» НЦС 81-02-01-2014: НЦС = 51,56 тыс.руб. 1м² общей площади;
2. $M = 3033,4$ м², согласно заданию на проектирование.
3. Согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования $K_c = 1$.
4. Согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края (1 зона) $K_{рег} = 1,09$.
5. Согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 для г. Красноярска $K_{зон} = 1,0$.
6. НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016), $I_{н.стр} = 103,8\%$, $I_{пл.п.} = 104,3\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле:

$$K_{пр} = \left(\frac{103,8}{100} \cdot \left(100 + \frac{104,3 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,06. \quad (6.2)$$

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Расчет стоимости строительства анимационной студии в г. Красноярске

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	Анимационная студия	НЦС 81-02-01-2014				
	Стоимость анимационной студии площадью до 5000 м2	НЦС 81-02-01-2014, табл. 02-04-001, расценка 02-04-001-01	1 кв.м.	3033,4	51,56	156402,104
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства анимационной студии с учетом сейсмичности					156 402,10
2	Наружные инженерные сети					
2.1.	Водоснабжение. Водопровод из стальных труб d = 200 мм на глубине 2 м, разработка сухих грунтов в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-07-003, расценка 14-07-003-10	км	0,0758	2 719,92	206,17
2.2.	Водоотведение (канализация). Канализация из стальных труб d = 300 мм на глубине 3 м, разработка сухих грунтов в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-08-003, расценка 14-08-003-11	км	0,0746	2 882,64	215,04
2.3.	Энергоснабжение (подземная прокладка в траншее медного кабеля с жилами)	НЦС 81-02-12-2014, табл. 12-01-006 расценка 12-01-006-08	км	0,0754	3257,55	245,62

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-270102.65 ПЗ

Продолжение таблицы 6.1

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
2.4.	Наружные сети связи. (Зоновая прокладка сетей связи кабелем связи высокочастотным одночетверочным, медным, с полиэтиленовой изоляцияй).	НЦС 81-02- 11-2014, табл. 11-10-001, расценка 11- 10-001-04	км	0,127	709,49	90,11
2.5.	Теплотрасса (Прокладка трубопроводов теплоснабжения (ППУ) в мокрых грунтах с работой на отвале 200 мм)	НЦС 81-02- 13-2014, табл. 13-02-004, расценка 13- 02-004-05	км	0,0532	25 106,59	1 335,67
3.	Малые архитектурные формы и элементы озеленения и благоустройства.					0,00
3.1.	Ограждения металлические по металлическим стойкам	НЦС 81-02- 16-2014, табл. 16-06-001, расценка 16- 06-001-01	100 м.	3,8384	798,75	3 065,92
3.2.	Площадки, дорожки и тротуары из плиток тротуарных по песчаному основанию толщиной 10 см	НЦС 81-02- 16-2014, табл. 16-07-004, расценка 16- 07-004-01	100 кв.м.	6,227	237,59	1 479,47
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства					6 638,00
	Всего стоимость анимационной студии с учетом сейсмичности					163 040,11

Продолжение таблицы 6.1

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
4	Поправочные коэффициенты					
4.1.	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	
4.2.	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
4.3.	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					177 713,72
	Всего по состоянию на 28.08.2014					177 713,72
	Продолжительность строительства		мес.	8		
	Начало строительства	01.02.2016				
	Окончание строительства	01.10.2016				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,06	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					188 376,54
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		33 907,78
	Всего стоимость строительства анимационной студии с учетом НДС					222 284,32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-270102.65 ПЗ	
					Лист	
					106	

Прогнозная стоимость строительства анимационной студии в г. Красноярске в размере 222 284,32 тыс. руб.

6.3 Анализ локального сметного расчета на монтаж металлических конструкций покрытия

Стоимость устройства металлических конструкций покрытия в ценах 1 кв. 2016 г. составила 1 768 138 руб., в том числе НДС 269 715,9 руб. Локальная смета приведена в приложении Е.

В таблице 6.2 представлен анализ локального сметного расчета на монтаж металлических конструкций покрытия по составным элементам.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на монтаж металлических конструкций покрытия по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	1413861,35	79,96
в том числе:		
Материалы	1293777,46	73,17
Машины и механизмы	89056,87	5,04
ОЗП	31027,01	1,75
Накладные расходы	31442,90	1,78
Сметная прибыль	23736,83	1,34
Лимитированные затраты	29380,82	1,66
НДС	269715,94	15,25
Итого	1768137,83	100,00

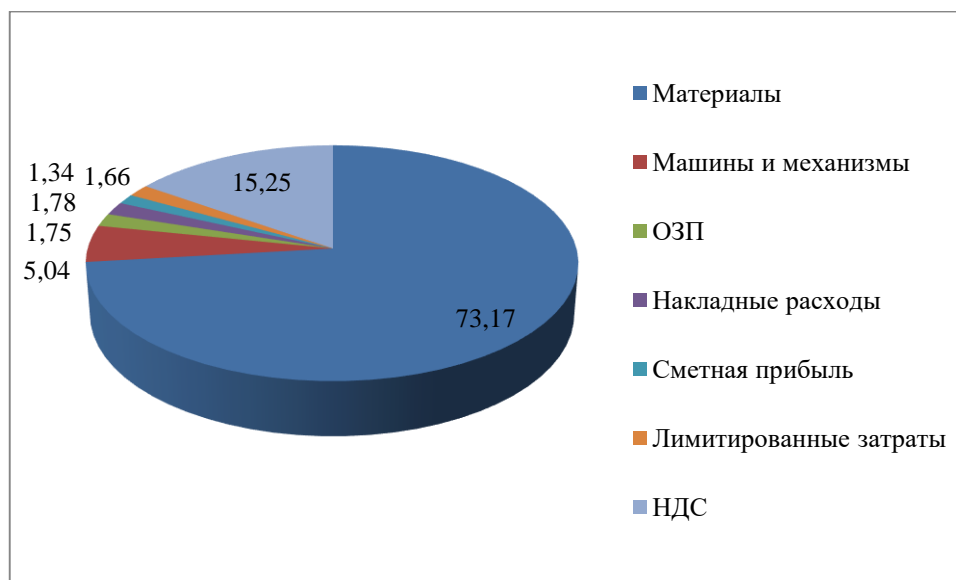


Рисунок 6.1 – Структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство свайного поля и ростверка по экономическим элементам, %

Из рисунка 6.1 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы (73,17%), наименьший - на сметную прибыль (1.34 %).

6.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента $K_{пл}$ определяем по формуле:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{2900}{3033,4} = 0,96 \quad (6.3)$$

где $S_{жил}$ – полезная площадь здания, 2900 м²;

$S_{общ}$ – общая площадь здания, 3033,4 м².

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{17\,905,8}{3033,4} = 5,90 \quad (6.4)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания, 17 905,8 м³;

$S_{общ}$ – общая площадь здания, 3033,4 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² площади здания определяем по формуле:

$$C = \frac{C_{см}}{S_{общ}} = \frac{234\,299\,620}{3033,4} = 77239,94 \text{ руб./м}^2 \quad (6.5)$$

где $C_{см}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}} = \frac{234\,299\,620}{17\,905,8} = 13085,12 \text{ руб./м}^3 \quad (6.6)$$

где $C_{нцс}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Основные технико-экономические показатели анимационной студии в г. Красноярске представлены в таблице 6.3.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели анимационной студии в г. Красноярске

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	1218,9
Количество этажей, шт	3
Высота этажа, м	3,6
Строительный объем, м ³	17 905,8
Общая площадь здания, м ²	3033,4
Полезная площадь, м ²	2900
Планировочный коэффициент	0,96
Объемный коэффициент	5,90
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб.	234 299 620
Сметная стоимость 1 м ² общей площади, руб.	77 239,94
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	13085,12
Продолжительность строительства, мес.	8

Схема раскладки ФБС блоков в осях В/4–11

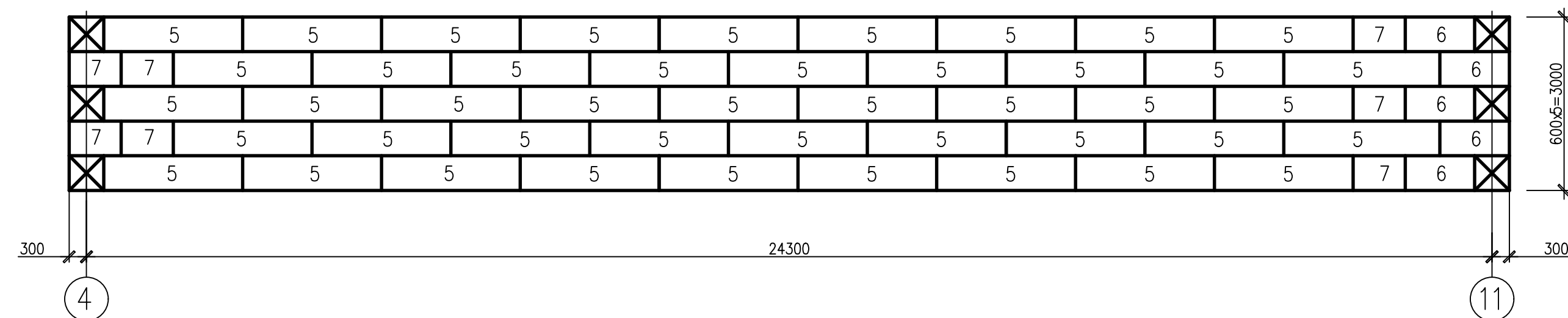


Схема раскладки ФБС блоков в осях 10/Г-М

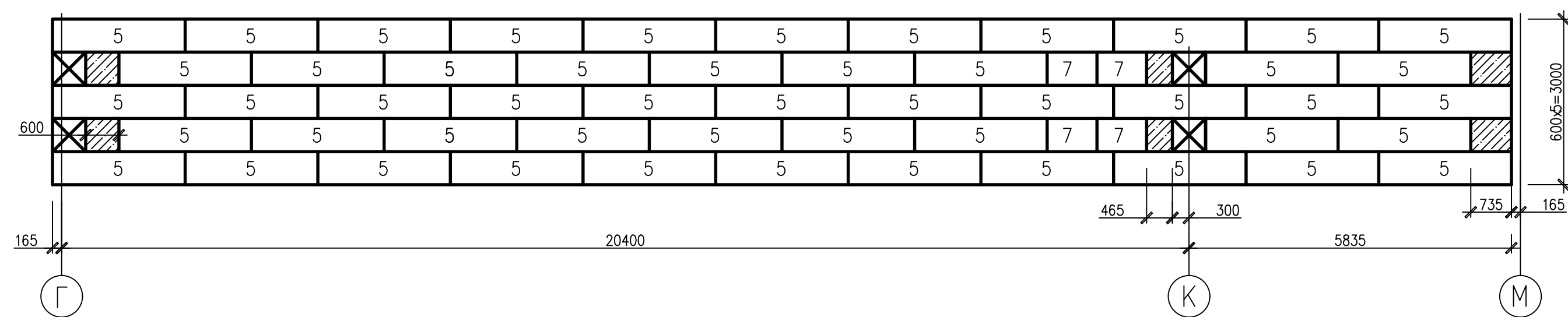


Схема раскладки ФБС блоков в осях 4/И-А

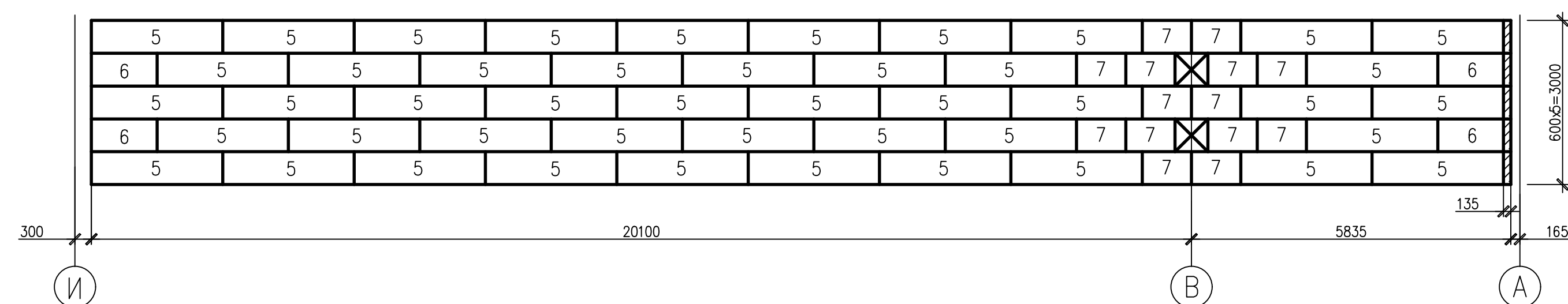


Схема раскладки ФБС блоков в осях К/3-10

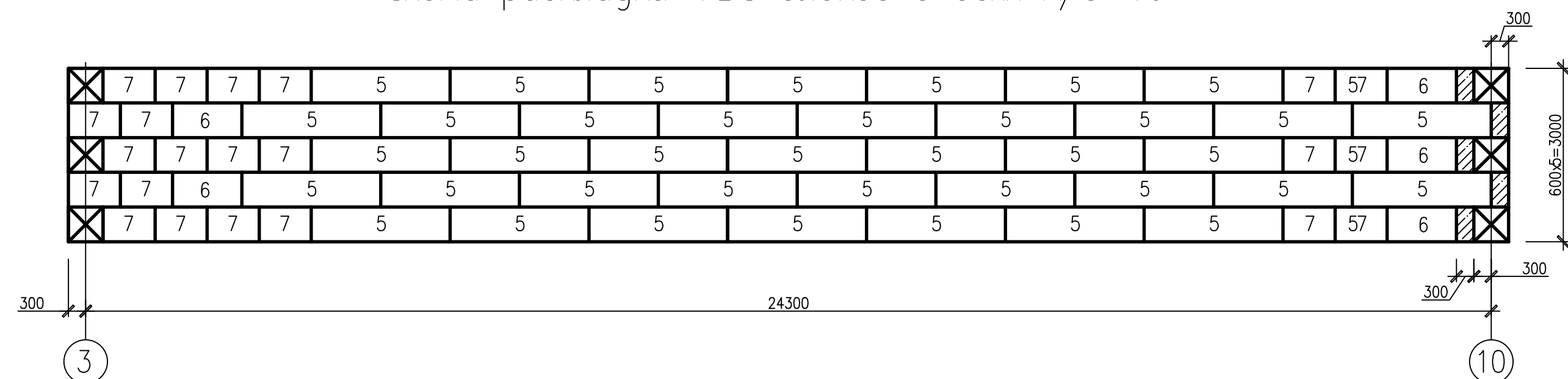


Схема раскладки ФБС
блоков в осях 3/И-М

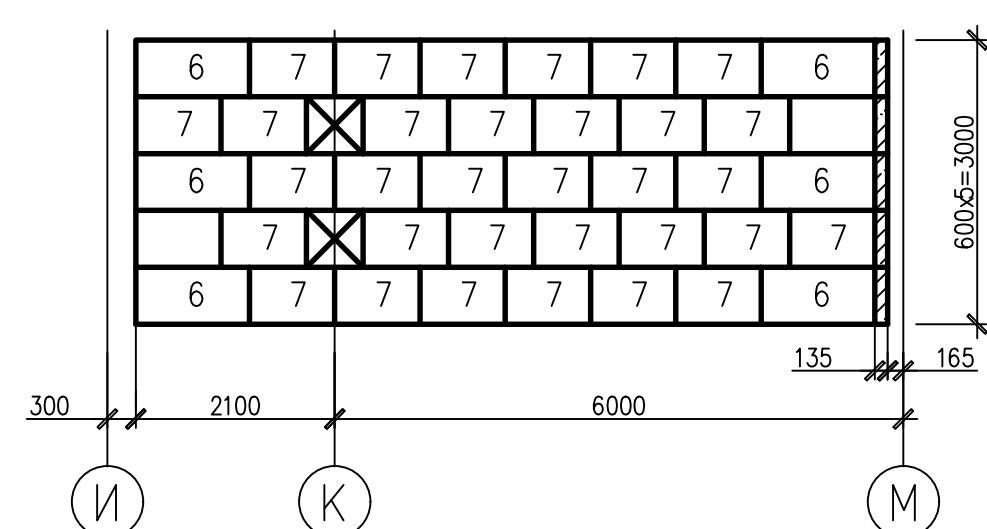


Схема раскладки ФБС
блоков в осях 11/А–Г

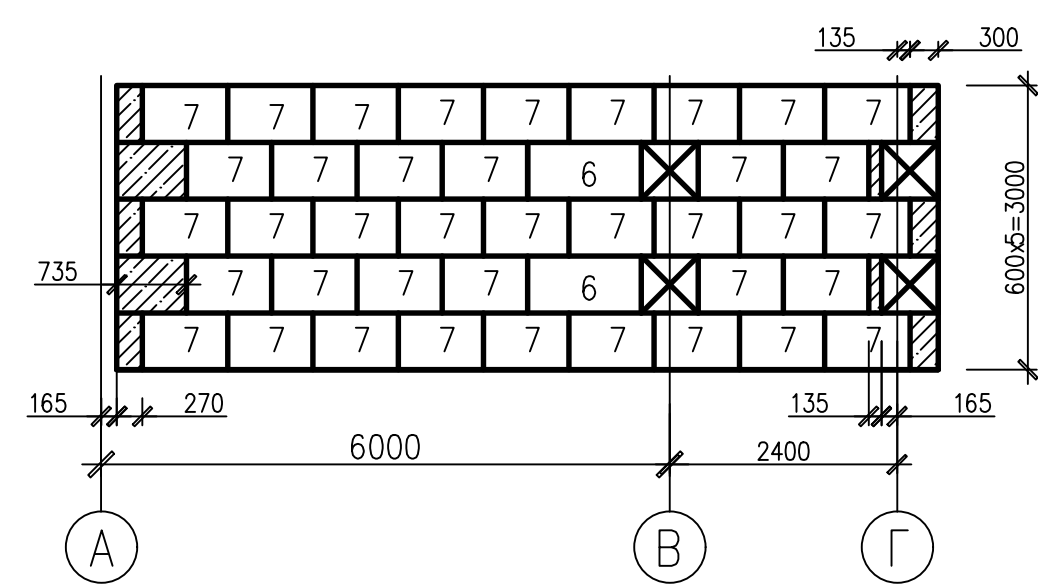
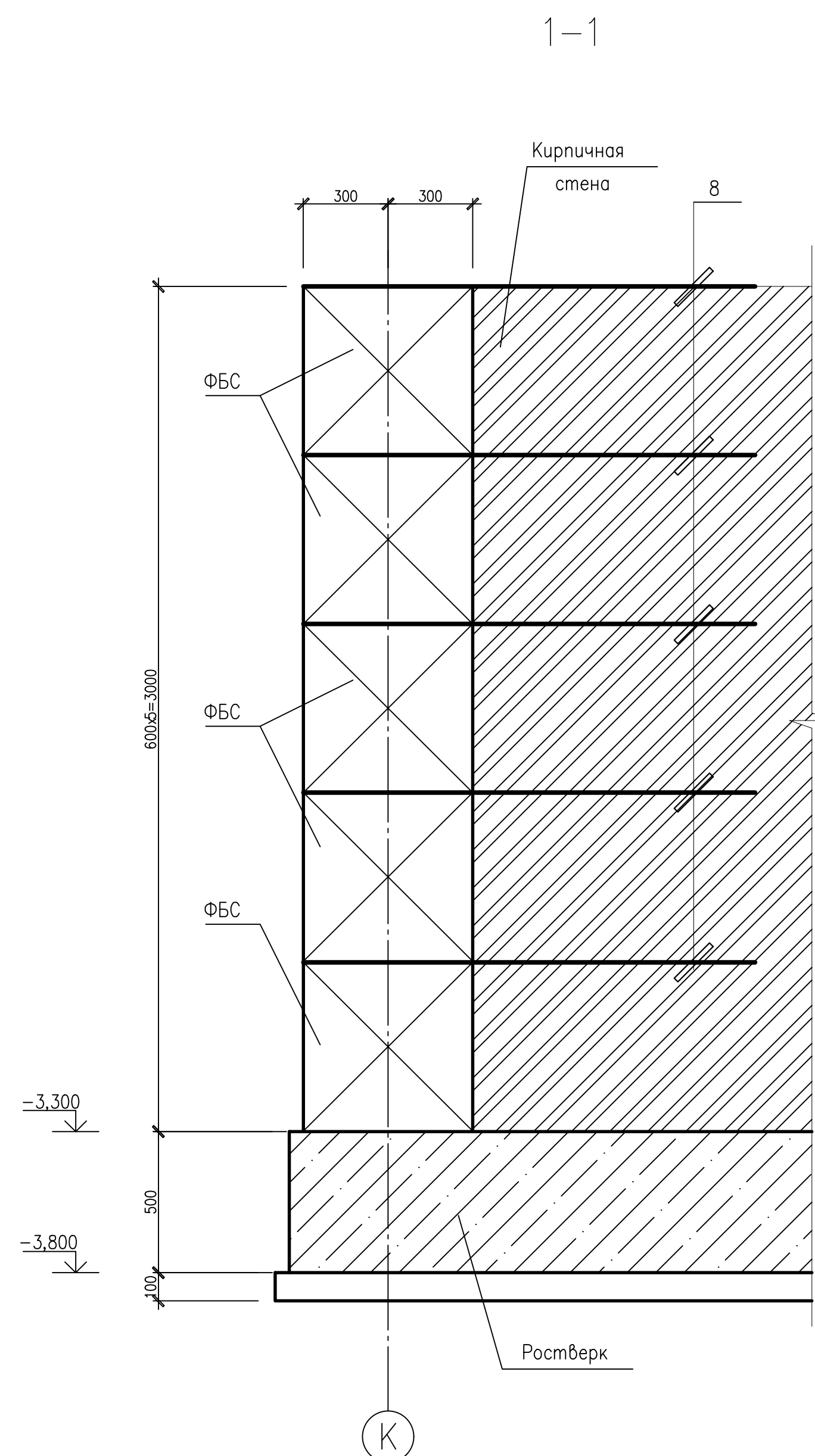
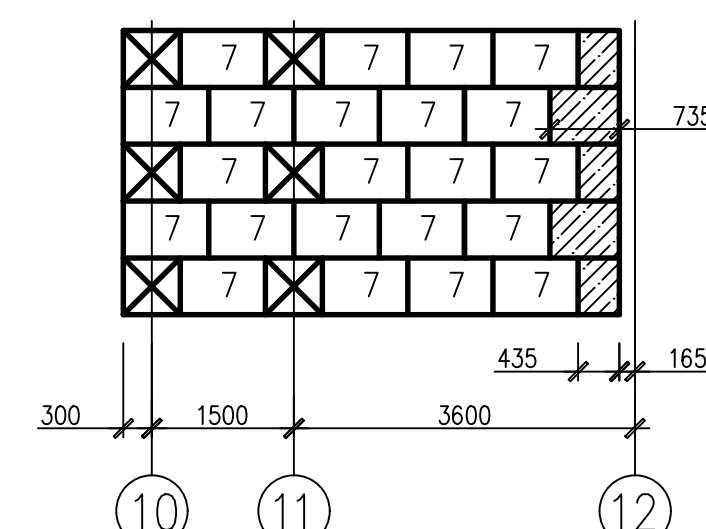
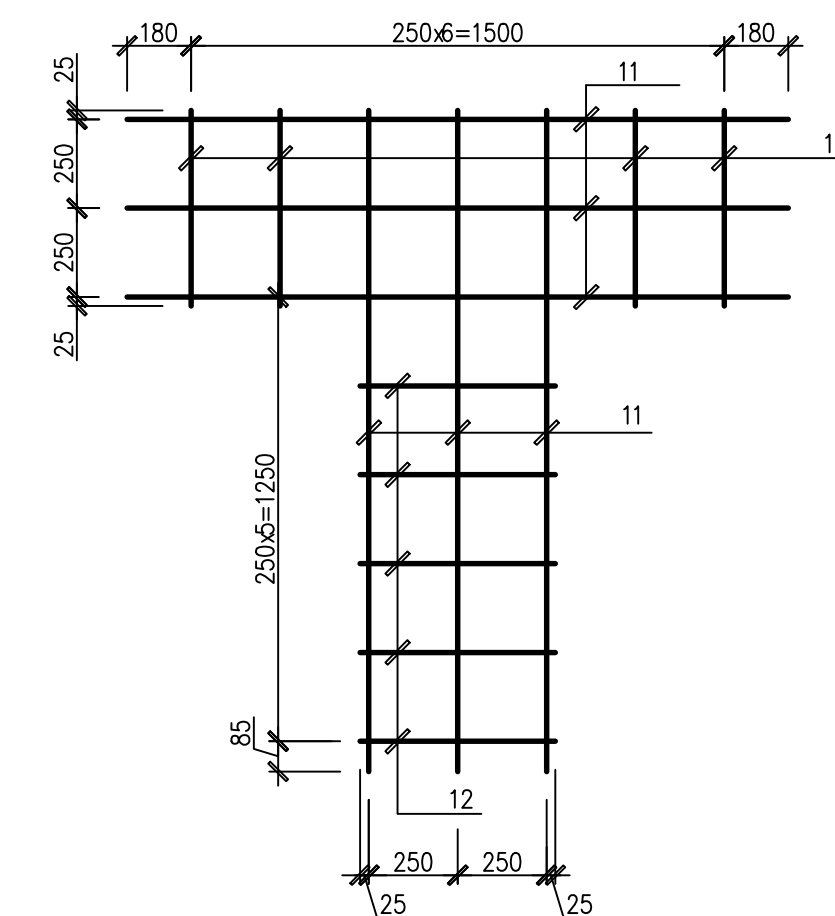


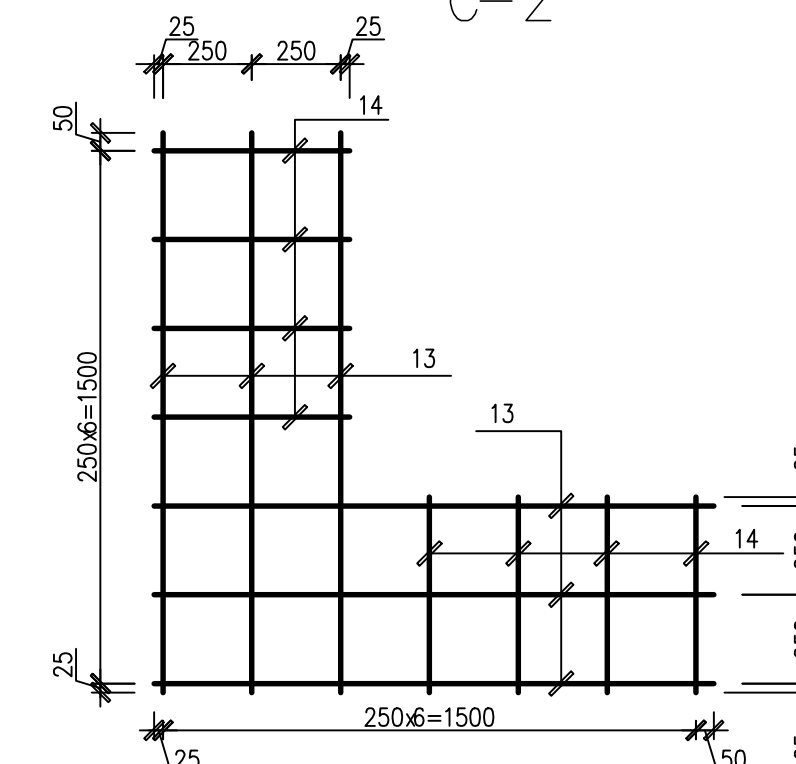
Схема раскладки ФБС
блоков в осях Г/10–12



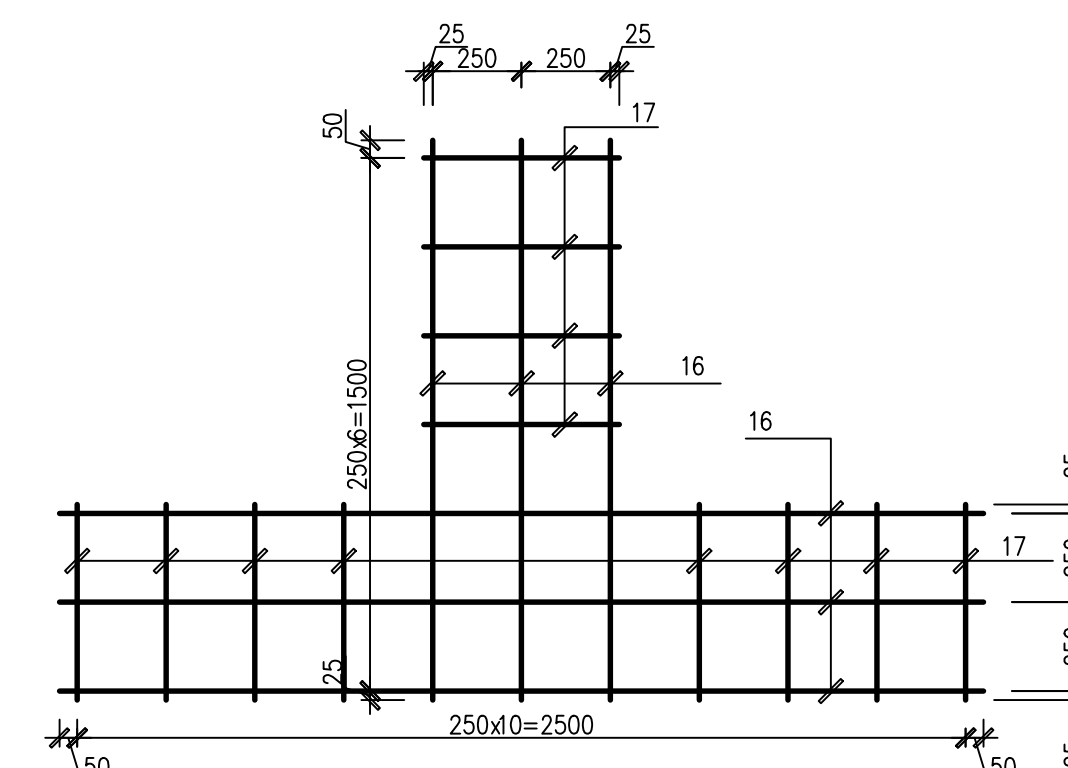
C-1



C-2



C-3



Данный лист смотреть совместно с листом 5.

						ДП-270102.65 КЖ			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Итого	Полное	Дата				
Разработал	Петухова Е.В.					Анимационная студия г. Красноярск	Страница	Лист	Листов
Консультант	Юрченко А.А.						Р	6	
Руководитель	Юрченко А.А.								
Н.Контроль	Юрченко А.А.					Схемы раскладки ФЭС блоков. Разрез 1-Сетки армирующие С-1, С-2, С-3.	СКУС		
Заб.каверой	Левашев С.В.								

7 Безопасность жизнедеятельности

7.1 Предусмотренные проектом решения и мероприятия по производственной санитарии, пожарной безопасности и безопасности труда

Главной задачей данного раздела является разработка конкретных решений по пожарной безопасности объекта. Перечень предусмотренных проектом решений вопросов по пожарной профилактике, производственной санитарии и технике безопасности приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Перечень предусмотренных проектом решений вопросов по пожарной профилактике, производственной санитарии и технике безопасности

Решения по производственной санитарии, пожарной безопасности и охране труда	Часть дипломного проекта, в которой разработаны эти решения		
	Расчётно-пояснительная записка		Графическая часть
	Раздел	№№ страниц	
№ листа			
Объёмно-планировочные решения по технике безопасности			
1. Обоснована компоновка площадей, проездов, проходов, размещение въездных ворот и входных дверей с точки зрения техники безопасности.	1		2
2. Произведён теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	1		-
3. Предусмотрено применение систем отопления, местной вытяжной, приточной, общеобменной вентиляции.	1		-
4. Предусмотрено применение системы искусственного освещения, системы естественного освещения.	1		-
Пожарная безопасность			
1. Определена степень огнестойкости здания	1		-
2. Предусмотрены эвакуационные пути и выходы во время пожара	1		2
3. Предусмотрены средства наружного и внутреннего пожаротушения (пожарные гидранты, краны, автоматические установки пожаротушения	7		-
4. Определено необходимое время эвакуации людей	7		-
Мероприятия по охране труда, принятые:			
1. Мероприятия по охране труда, принятые при разработке стройгенплана	5		8

Продолжение таблицы 7.1

Решения по производственной санитарии, пожарной безопасности и охране труда	Часть дипломного проекта, в которой разработаны эти решения		
	Расчётно-пояснительная записка		Графическая часть
	Раздел	№№ страниц	
2. Мероприятия по охране труда, принятые при разработке технологической карты на монтаж металлических элементов покрытия.			
Мероприятия			
1. Ограждена опасная зона при работе крана	5		8
2. Предусмотрены места расположения временных бытовых сооружений	5		8
3. Предусмотрены места складирования материалов	5		8
4. Запроектированы временные внутриплощадочные дороги	5		8
5. Предусмотрены пожарные гидранты	5		8
6. Предусмотрено ограждение строительной площадки			
Индивидуальное задание			
1. Расчет времени эвакуации сотрудников компьютерного отдела на третьем этаже	7		-

Из приведенной выше таблицы можно увидеть, что на всех стадиях проектирования разработаны вопросы охраны труда. Решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

7.2 Пожарная безопасность

7.2.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта включает в себя:

- разработку и осуществление мер пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны здания и организация ее деятельности;
- проведение обучения работников и служащего персонала здания мерам пожарной безопасности;
- научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
- информационное обеспечение в области пожарной безопасности;
- осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;
- противопожарное страхование.

7.2.2 Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства

Противопожарные расстояния от проектируемого здания до соседних зданий должны быть приняты в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности в соответствии с таблицей 11 приложения к Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Противопожарные расстояния между ближайшими зданиями, сооружениями и строениями составляет более 15 м.

7.2.3 Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники

Наружное противопожарное водоснабжение предусматривается на территории здания. Наружный противопожарный водопровод объединяется с хозяйственно-питьевым водопроводом. Качество воды источника противопожарного водоснабжения соответствует условиям эксплуатации пожарного оборудования и применяемым способам пожаротушения.

Противопожарный водопровод создан низкого давления.

Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода при пожаротушении 15 м.

Возможность проезда пожарных машин ко всем сторонам здания обеспечивается организованными на территории проездами.

7.2.4 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Этажность офисной части здания- 3 этажа, средняя часть здания имеет высоту 16,2 м.

Несущие стены толщиной 510 мм выполнены из кирпича и гарантируют предел огнестойкости более E30.

Лестничная клетка: внутренняя стена - кирпичная кладка толщиной 380 мм. гарантирует предел огнестойкости более REI 60.

Марши лестниц- железобетонные ступени по металлическим косоурам гарантируют предел огнестойкости R60.

Железобетонные плиты перекрытия о толщиной 220 мм и с защитным слоем обеспечивают предел огнестойкости более REI 60.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс здания по функциональной пожарной опасности - Ф 4.3
Редакционно-издательские организации, офисы;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						112
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таким образом, в результате принятых решений достигаются требуемые пределы огнестойкости конструкций.

7.2.5 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Система обеспечения безопасности людей при возникновении пожара включает в себя ряд проектных решений:

а) Пути эвакуации и количество эвакуационных выходов.

Согласно СНиП 21-01-97* запроектированы следующие эвакуационные и аварийные выходы:

- подвальный этаж является местом расположения архивов и местом предназначенным для размещения инженерного оборудования и коммуникаций, имеет 2 отдельных от офисной части эвакуационных выхода непосредственно наружу, прямки для установки дымососов и пеногенераторов;

- в здании имеются 2 эвакуационных выхода через лестницы типа Л1 (с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже), а так же аварийный выход с коридора каждого этажа;

- ширина лестничных маршей составляет 1930 мм, между маршами предусмотрен зазор не менее 330 мм для размещения пожарных рукавов;

- предусмотрено эвакуационное освещение лестничных клеток и лифтовых холлов.

- дверь в венткамеру и электрощитовую предусмотрены противопожарными.

б) Выбор средств пожаротушения и их количества.

Согласно ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ» прил.3, п.4, выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов: класс А - пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);

По т.1 для помещений категории А необходимо 2 порошковых огнетушителя вместимостью 5л на 200м² защищаемой площади.

$$\text{Итого: на первом этаже } N = \frac{962,03 \times 2}{200} = 9,6 \approx 10 \text{ шт}$$

$$\text{на остальных этажах } N = \frac{660,31 \times 2}{200} = 6,6 \approx 7 \text{ шт}$$

Принимаем порошковые огнетушители марки ОП-5

Огнетушители располагаются таким образом, что они защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т. д.). Расстояние от возможного очага пожара до ближайшего огнетушителя не превышает 20 м.

Огнетушители необходимо устанавливать на подвесных кронштейнах или в специальных шкафах. Огнетушители должны располагаться так, чтобы

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу.

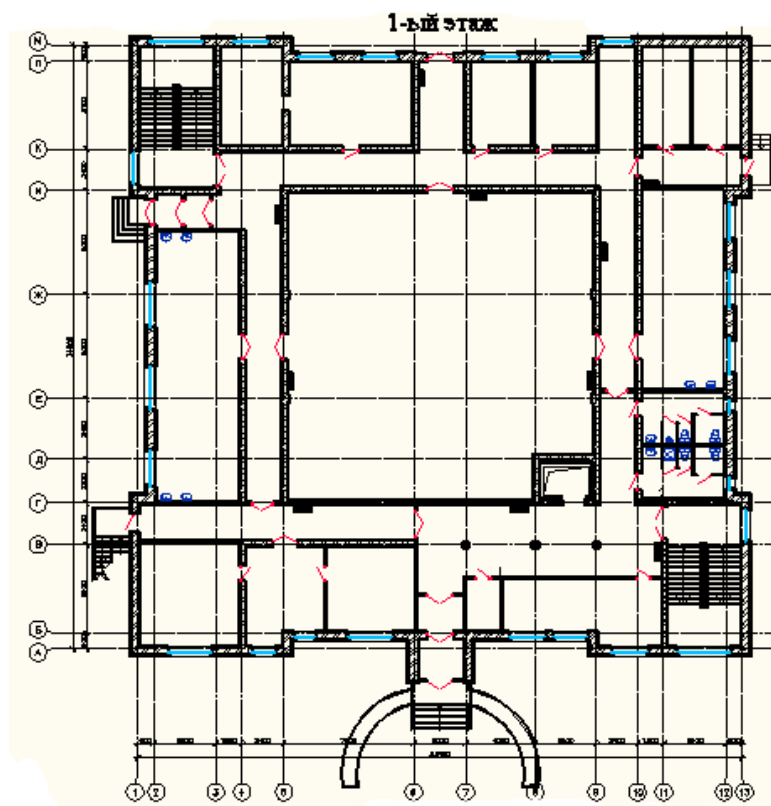
Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. На него заводят паспорт по установленной форме.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

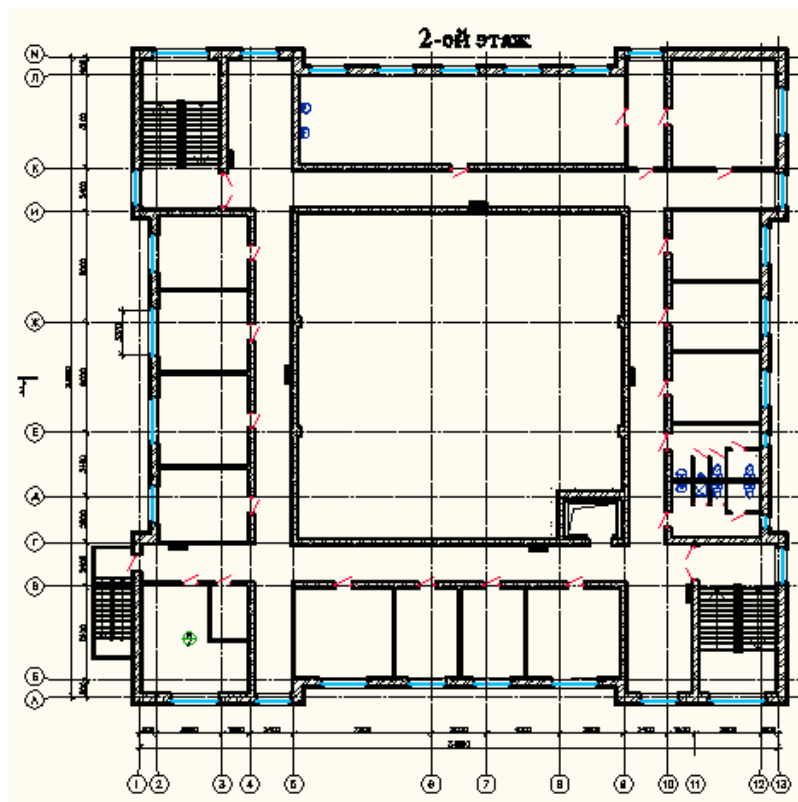
Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

Средства пожаротушения приведены на рисунках 7.1, 7.2, 7.3.



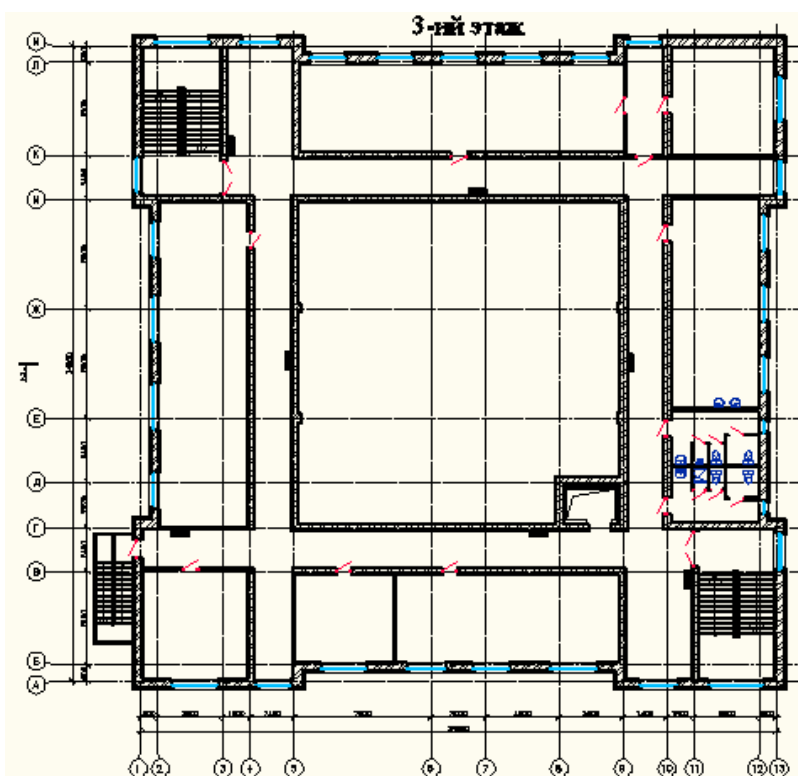
— -Средства пожаротушения

Рисунок 7.1 – Средства пожаротушения на 1-ом этаже



■ -Средства пожаротушения

Рисунок 7.2 – Средства пожаротушения на 2-ом этаже



■ -Средства пожаротушения

Рисунок 7.3 – Средства пожаротушения на 3-ем этаже

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-270102.65 ПЗ

Лист

115

7.2.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

7.2.6.1 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Информация, передаваемая системами оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий планах эвакуации людей.

СОУЭ включается автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения.

Управление СОУЭ осуществляется из помещения охранного поста, отвечающего требованиям пожарной безопасности.

Для охраны электрощитовой (1 этаж) предусмотрена блокировка дверей на открывание охранными магнитоконтактными извещателями.

Ручные пожарные извещатели типа ИПР-1 устанавливаются в коридорах в пожарных шкафах.

7.2.6.2. Звуковое и речевое оповещение

В соответствии с НПБ 104-03 оповещение людей о пожаре в подвальной части относится к 3-му типу, проектно-конструкторские организации, информационные центры и другие административные здания относятся к 1-му типу.

Настенные звуковые и речевые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, расстояние от потолка до верхней части оповещателя не менее 150 мм.

В качестве звуковых оповещателей используются оповещатели типа «МАЯК-12-ЗМ» напряжением 12 В, которые предусмотрено установить поэтажно в коридорах здания. Управление системой оповещения предусмотрено в схеме автоматики для дымоудаления.

7.2.6.3. Световое оповещение

Эвакуационные знаки пожарной безопасности включаются одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения.

Световые оповещатели «Выход» следует установить над эвакуационными выходами с этажей здания.

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать на высоте не менее 2 м.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

7.2.6.4. Внутреннее пожаротушение

Расход на внутреннее пожаротушение – 1 струя по 2.5 л/с.

Для офисной части здания высота компактной части струи - 12, длина пожарного рукава - 20 м, который размещается в пожарном шкафу.

Для центральной части здания высота компактной части струи - 16, длина пожарного рукава - 20 м, который размещается в пожарном шкафу.

Пожарные краны устанавливаются таким образом, чтобы отвод, на котором он расположен, находился на высоте 1,5 м над полом и размещают в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования.

Внутренние пожарные краны устанавливают у входов, на площадках отапливаемых лестничных клеток, в вестибюле и коридорах при этом их расположение не должно мешать эвакуации людей.

7.2.6.5. Противодымная защита

Для удаления продуктов горения из коридоров здания предусмотрены системы дымоудаления, снабженные клапанами дымоудаления, дымоприемные устройства размещены под потолком коридора.

Открытие клапанов, включение вентиляторов для удаления дыма и вентиляторов для создания подпора воздуха в шахтах лифтов производится автоматически от извещателя пожарной сигнализации.

7.2.7 Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства.

Предусмотрены организационно-технические мероприятия согласно ГОСТ 12.1.004—91: оборудование всего здания средствами пожарной сигнализации и системой оповещения всего здания, что гарантирует обнаружение очагов возгорания на ранней стадии его возникновения и передачи сигнала на выносные световые и звуковые оповещатели, а также сигнала на автоматическое отключение электропитания вентиляционных систем.

7.3 Расчет времени эвакуации сотрудников компьютерного отдела на 3-ем этаже

7.3.1. Исходные данные

Необходимо определить время эвакуации из кабинета сотрудников компьютерного отдела при возникновении пожара в здании. Административное здание оборудовано автоматической системой сигнализации и оповещения о пожаре. Здание трехэтажное, имеет размеры в плане 34,8х34,8 м, в его коридорах шириной 2,02 м имеются схемы эвакуации людей при пожаре, а так же средства пожаротушения. Кабинет объемом

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

305,91 м³ расположен на третьем этаже в близости от лестничной клетки, ведущей на первый этаж. Лестничные клетки имеют ширину 1,93 м и длину 8,16 м. В кабинете работает 19 человек. Всего согласно схеме эвакуации через данный путь эвакуации проследуют с третьего этажа - 40 человек, со второго этажа - 40 человек, с первого этажа – 14 человек. Схема эвакуации сотрудников компьютерного отдела представлена на рисунке 7.4.

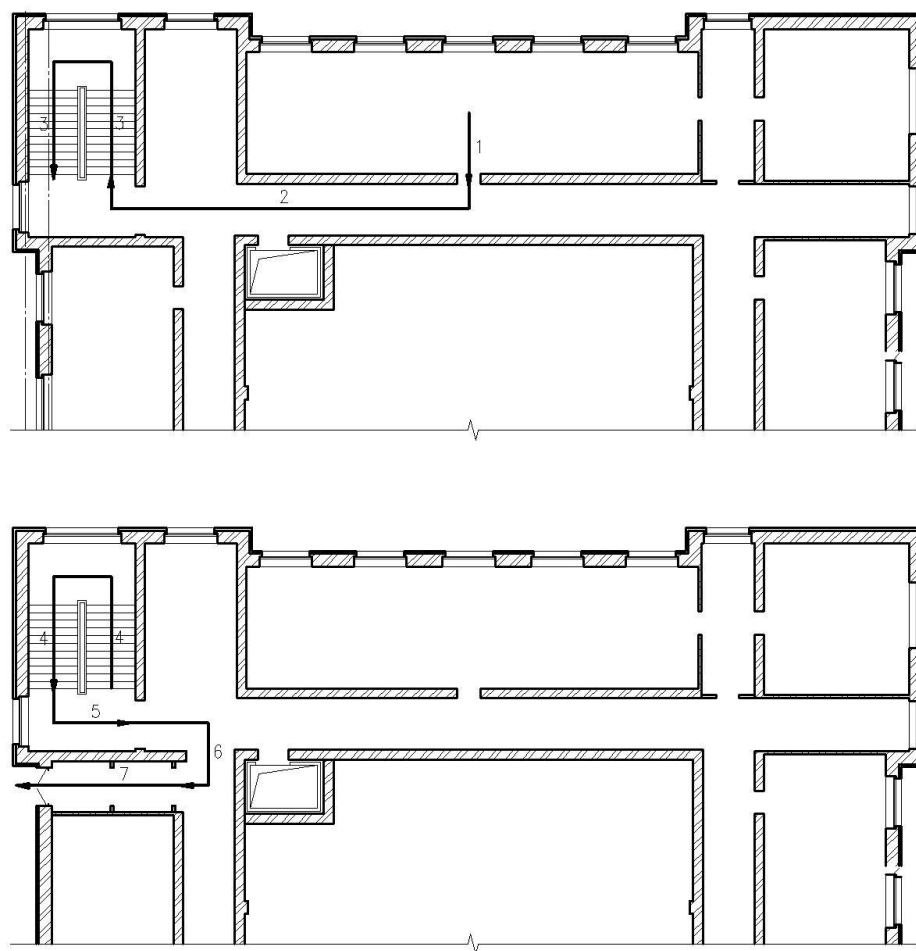


Рисунок 7.4 – Схема эвакуации сотрудников компьютерного отдела

7.3.2 Расчет времени эвакуации

По категории помещение относится к группе Д и I степени огнестойкости.

Критическая продолжительность пожара по температуре рассчитывается по формуле (7.1) с учетом мебели в помещении:

$$\tau_{n.k.} = \sqrt[3]{\frac{W_{\text{пом}} \cdot c \cdot (t_{\text{кр}} - t_n)}{(1 - \varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{244,73 \cdot 1009 \cdot (70 - 20)}{(1 - 0,5) \cdot 3,14 \cdot 13800 \cdot 14 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{314,08} = 6,8 \text{ мин},$$

где $W_{\text{пом}}$ – объем воздуха в рассматриваемом здании или помещении, м³;

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

c – удельная изобарная теплоемкость газа, кДж/кг-град;
 $t_{кр}$ – критическая для человека температура, равная 70°C;
 t_H – начальная температура воздуха, °C;
 ϕ – коэффициент, характеризующий потери тепла на нагрев конструкций и окружающих предметов принимается в среднем равным 0,5;
 Q – теплота сгорания веществ, кДж/кг, (приложение В);
 n – весовая скорость горения, кг/м²-мин (приложение В);

v – линейная скорость распространения огня по поверхности горючих веществ, м/мин [прил. Г;21].

Критическая продолжительность пожара по концентрации кислорода рассчитывается по формуле:

$$\tau_{n.k.}^{O_2} = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{ном}}{\pi \cdot n \cdot W_{O_2} \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 244,73}{3,14 \cdot 14 \cdot 4,76 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{371,69} = 9,66 \text{ мин}, \quad (7.2)$$

где W_{O_2} – расход кислорода на сгорание 1 кг горючих веществ, м /кг, согласно теоретическому расчету составляет 4,76 огмин [21].

Минимальная продолжительность пожара по температуре составляет 6,8 мин. Допустимая продолжительность эвакуации для данного помещения:

$$\tau_{оон}^1 = m \tau_{n.k.}^1 = 1 \cdot 6,8 = 6,8 \text{ мин}$$

Время задержки начала эвакуации принимается 1 мин с учетом того, что здание имеет автоматическую систему сигнализации и оповещения о пожаре и управление эвакуацией оператором.

Для определения времени движения людей по первому участку, с учетом габаритных размеров кабинета 17,74x4,79 м, определяется плотность движения людского потока на первом участке по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{19 \cdot 0,1}{17,74 \cdot 4,79} = 0,022 \text{ м}^2 / \text{м}, \quad (7.3)$$

где N_1 – число людей на первом участке, чел.;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, м²/чел. по таблице Е. 1 приложения Е [21];

L_1 и b_1 – длина и ширина первого участка пути, м.

По таблице Е.2 приложения Е [21] скорость движения составляет $V=100$ м/мин, интенсивность движения $q=2,2$ м/мин, т.о. время движения по первому участку:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{17,74}{100} = 1,74 \text{ мин}, \quad (7.4)$$

где L_1 – длина первого участка пути, м;

V_1 – значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, определяется в зависимости от относительной плотности D , $\text{м}^2/\text{м}^2$.

Длина дверного проема принимается равной нулю. Наибольшая возможная интенсивность движения в проеме в нормальных условиях $g_{\text{mffic}}=19,6$ м/мин, интенсивность движения в проеме шириной 0,91 м рассчитывается по формуле:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 0,91 = 5,91 \text{ м/мин}, \quad (7.5)$$

где b - ширина проема.

$q_d < q_{\text{max}}$ поэтому движение через проем проходит беспрепятственно.

Определим время движения в проеме:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{19 \cdot 0,1}{5,91 \cdot 0,91} = 0,353 \text{ мин} \quad (7.6)$$

Так как на втором участке произойдет слияние людских потоков с соседнего кабинета третьего этажа (всего 40 человек), плотность людского потока третьего этажа определим по формуле 7.3:

$$D_2 = \frac{N_2 \cdot f}{l_2 \cdot b_2} = \frac{40 \cdot 0,1}{14 \cdot 2,02} = 0,14 \text{ м}^2 / \text{м}$$

По таблице Е2 приложения Е [21] скорость движения составляет 72 м/мин, интенсивность движения 9,6 м/мин, т.о. время движения по второму участку (из коридора на лестницу) определим по формуле 7.4:

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{14}{72} = 0,19 \text{ мин}$$

Для определения скорости движения по лестнице рассчитывается интенсивность движения на третьем участке по формуле:

$$q_3 = \frac{q_2 \cdot b_2}{b_3} = \frac{9,6 \cdot 2,02}{1,93} = 10,05 \text{ м/мин}, \quad (7.7)$$

Это показывает, что на лестнице скорость людского потока равна 91,4 м/мин. Время движения по лестнице вниз (3-й участок):

$$t_3 = \frac{L_3}{V_3} = \frac{12,57}{91,4} = 0,14 \text{ мин}$$

На четвертом участке (движение по лестнице со второго этажа на первый) произойдет слияние людских потоков с потоком людей,

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

эвакуировавшихся со второго этажа. Всего поток - 80 человек. Тогда плотность людского потока равна:

$$D_4 = \frac{80 \cdot 0,1}{12,57 \cdot 1,93} = 0,33 \text{ м}^2 / \text{м}$$

Это показывает, что на лестнице от второго этажа до первого, скорость людского потока снижается до 48,4 м/мин и интенсивность движения до 16,42 м/мин. Время движения по лестнице вниз (4-й участок):

$$t_4 = \frac{L_4}{V_4} = \frac{12,57}{48,4} = 0,26 \text{ мин}$$

Интенсивность движения на 5-ом участке (из лестничной площадки с габаритами 4,19мх2,45м в коридор первого этажа) равна:

$$q_5 = \frac{q_4 \cdot b_4}{b_5} = \frac{16,42 \cdot 1,93}{2,45} = 12,93 \text{ м} / \text{мин}$$

Это показывает, что на лестничной площадке скорость людского потока равна 54,2 м/мин. Время движения на 5-ом участке равно:

$$t_5 = \frac{L_5}{V_5} = \frac{4,19}{54,2} = 0,08 \text{ мин}$$

Интенсивность движения через дверной проем шириной более 1,6 м – 8,5 м/мин, время движения через него:

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{80 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 1,91} = 0,49 \text{ мин}$$

При переходе на первый этаж происходит смешивание с потоком людей, двигающихся по первому этажу. Плотность людского потока для первого этажа:

$$D_6 = \frac{94 \cdot 0,1}{6,1 \cdot 1,92} = 0,8 \text{ м}^2 / \text{м},$$

При переходе на 6-й участок происходит слияние людских потоков, поэтому интенсивность движения определяется по формуле:

$$q_i \frac{\sum q_{q-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{(12,93 \cdot 1,5) + (2 \cdot 3)}{2} = 9,7 \text{ м} / \text{мин} \quad (7.8)$$

где q_{i-1} – интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка /, м/мин;

b_{i-1} – ширина участков пути слияния, м;

b_i – ширина рассматриваемого участка пути, м.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						121
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По таблице Е.2 приложения Е скорость движения равняется 71,5 м/мин, поэтому скорость движения по коридору первого этажа:

$$t_6 \frac{L_6}{V_6} = \frac{6,1}{71,5} = 0,08_{мин}$$

Тамбур при выходе на улицу имеет длину 4,84 м, на этом участке образуется максимальная плотность людского потока поэтому согласно данным приложения скорость падает до 15 м/мин, а время движения по тамбуру составит:

$$t_7 \frac{L_7}{V_7} = \frac{4,84}{15} = 0,32_{мин}$$

При максимальной плотности людского потока интенсивность движения через дверной проем на улицу шириной менее 1,6 м найдем по формуле 7.5:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot 1,51 = 8,16 \text{ м/мин},$$

Тогда время движения в проеме:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{94 \cdot 0,1}{8,16 \cdot 1,51} = 0,76_{мин}$$

Расчетное время эвакуации рассчитывается по формуле:

$$t_p = t_{н.э.} + t_1 + t_{d1} + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_{d2}, \quad (7.9)$$

где $t_{н.э.}$ – время задержки начала эвакуации;

t_1 – время движения людского потока на первом участке, мин;

t_2, t_3, \dots, t_i – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участкам пути, мин.

$$t_p = 1 + 1,74 + 0,353 + 0,19 + 0,14 + 0,26 + 0,08 + 0,49 + 0,08 + 0,32 + 0,76 = 5,41_{мин}$$

$$t_p = 5,41_{мин} < \tau_{дон}^1 = 6,8 \text{ мин}$$

Таким образом, расчетное время эвакуации сотрудников компьютерного отдела, кабинет которых расположен на третьем этаже меньше допустимого.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		122

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

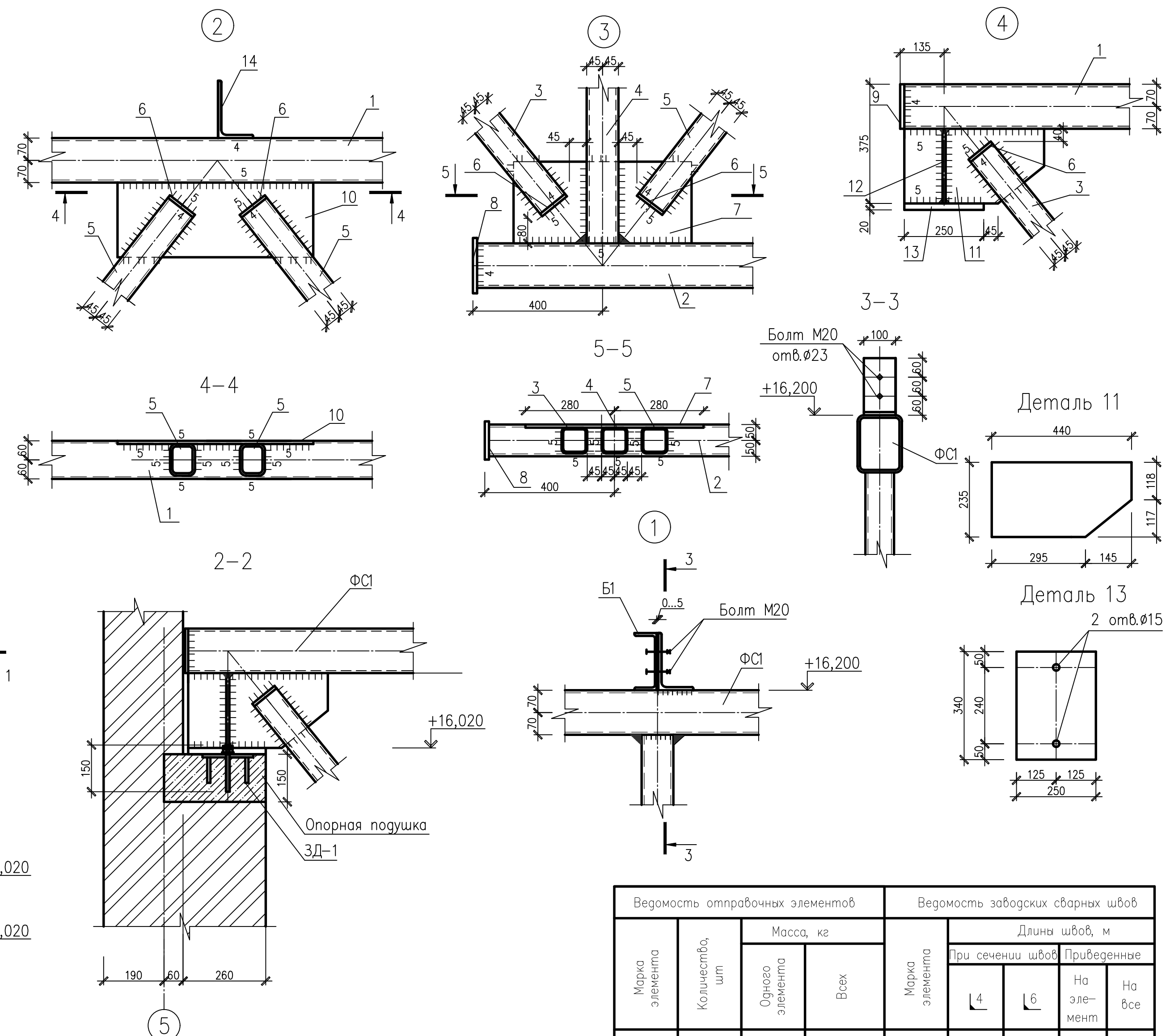
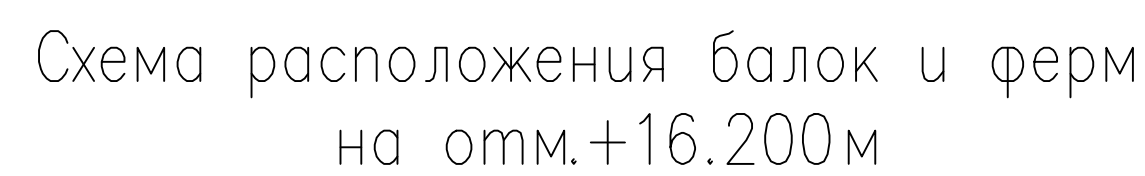
В данном дипломном проекте был разработан проект на капитальное строительство объекта анимационная студия.

В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, решены вопросы по внутренней и внешней отделке здания, заполнения оконных и дверных проемов, произведен теплотехнический расчет стен;
- произведены расчеты кирпичной стены и стен подвала, рассчитана металлическая ферма и ее узлы;
- разработана технологическая карта на монтаж металлических элементов покрытия;
- разработан проект производства работ на основной период строительства;
- составлены локальный сметный расчет на монтаж металлических элементов покрытия и прогнозная сметная стоимость, проведен их структурный анализ, рассчитаны технико-экономические показатели проекта;
- разработаны решения вопросов по пожарной безопасности, произведен расчет пути эвакуации при пожаре сотрудников компьютерного отдела, находящегося на третьем этаже.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте. В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

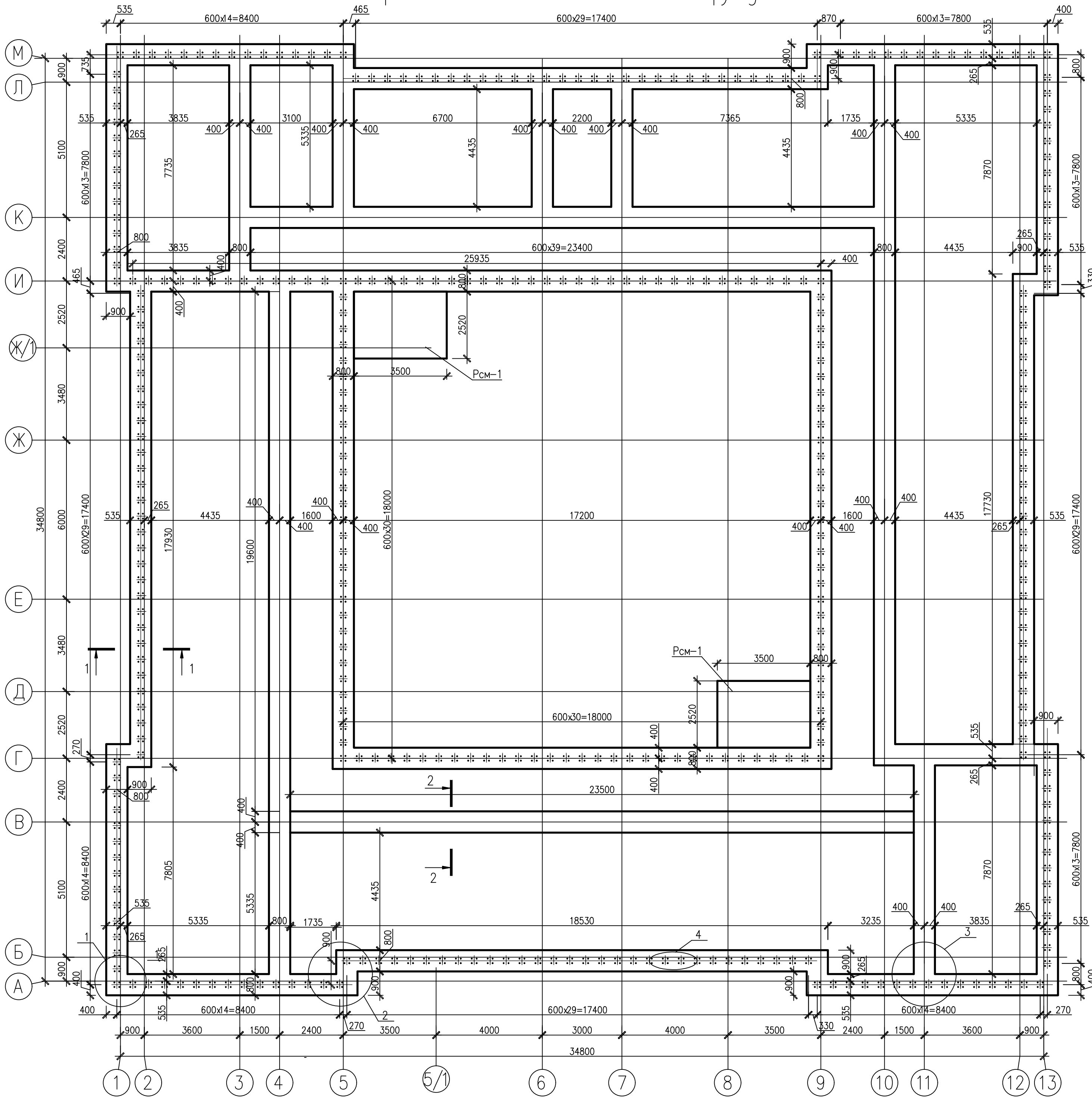
					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						123
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



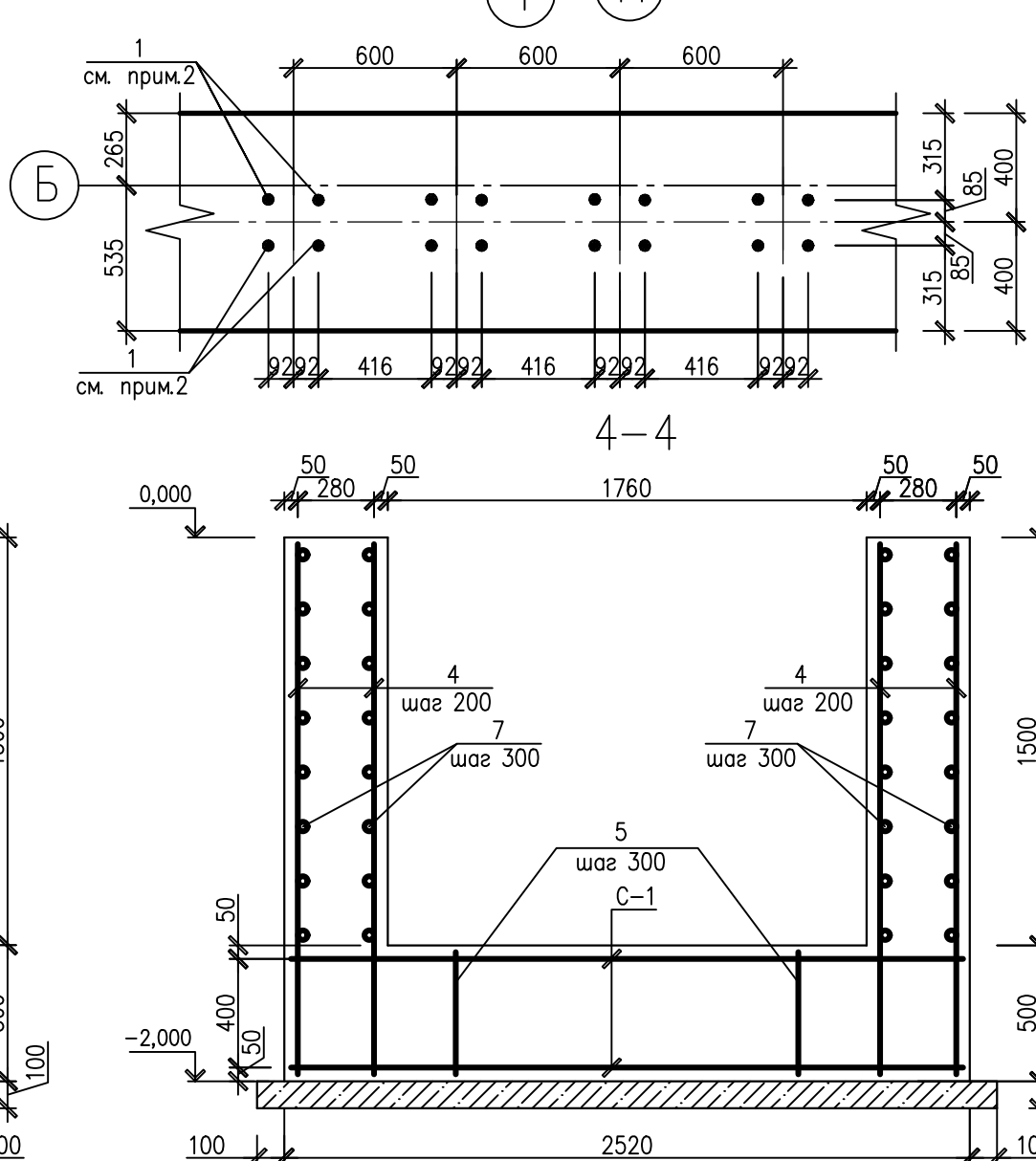
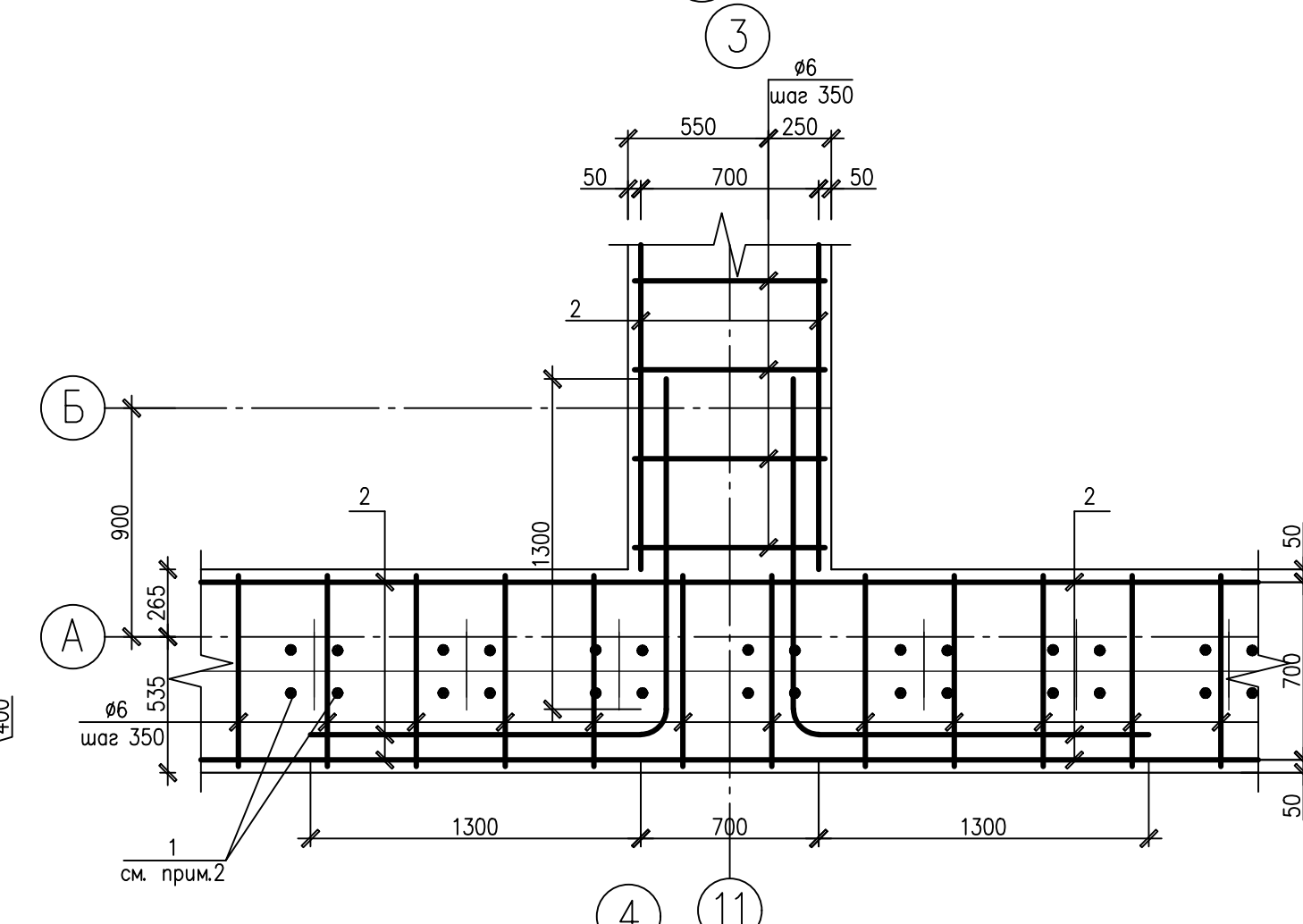
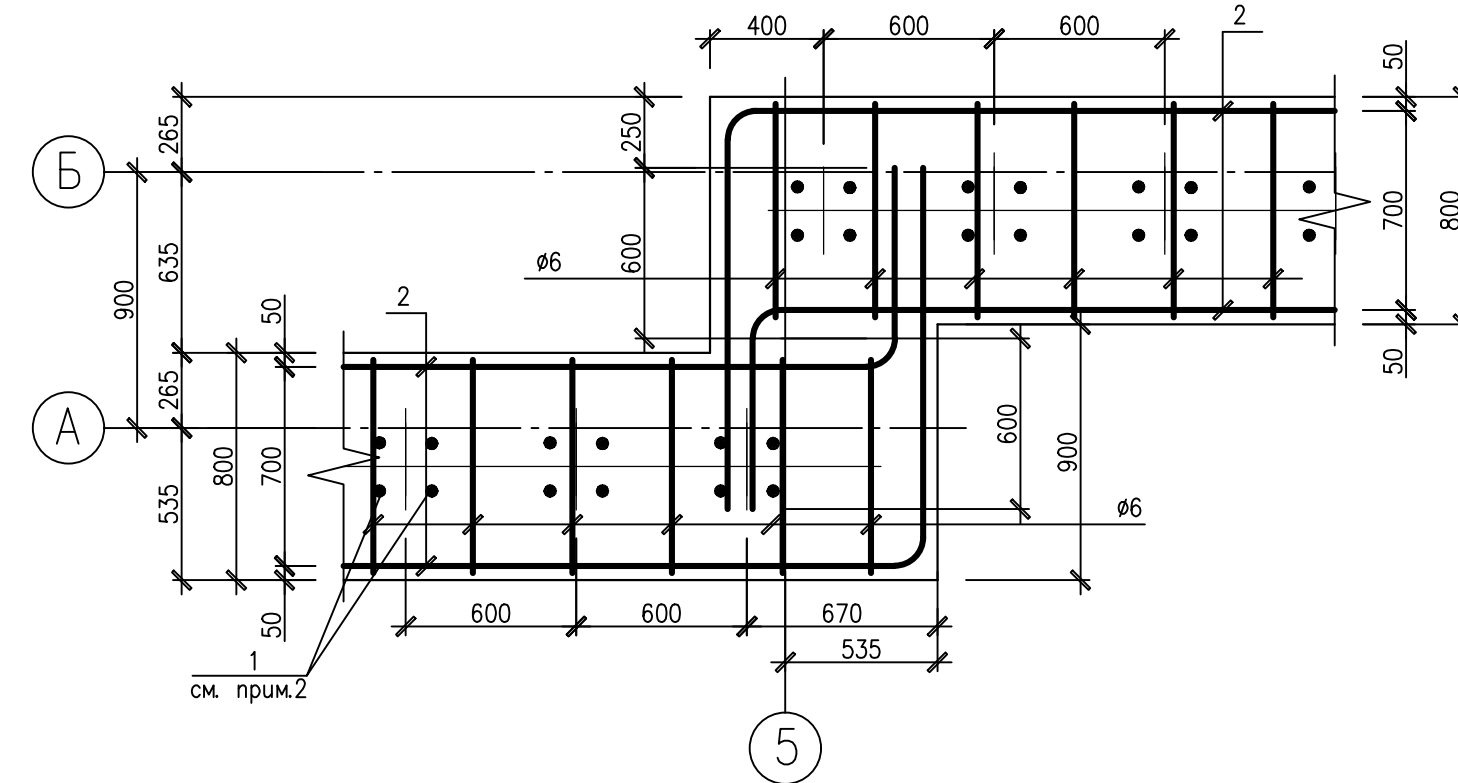
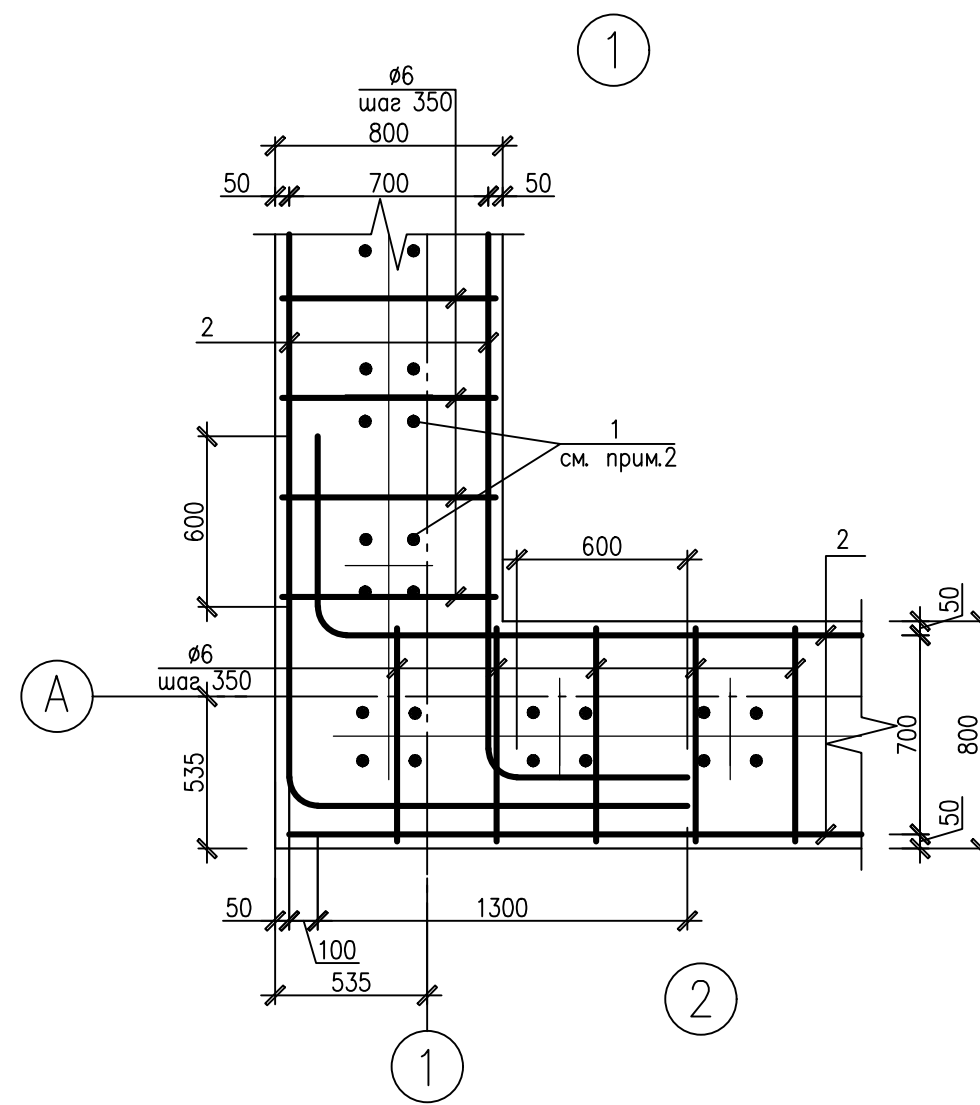
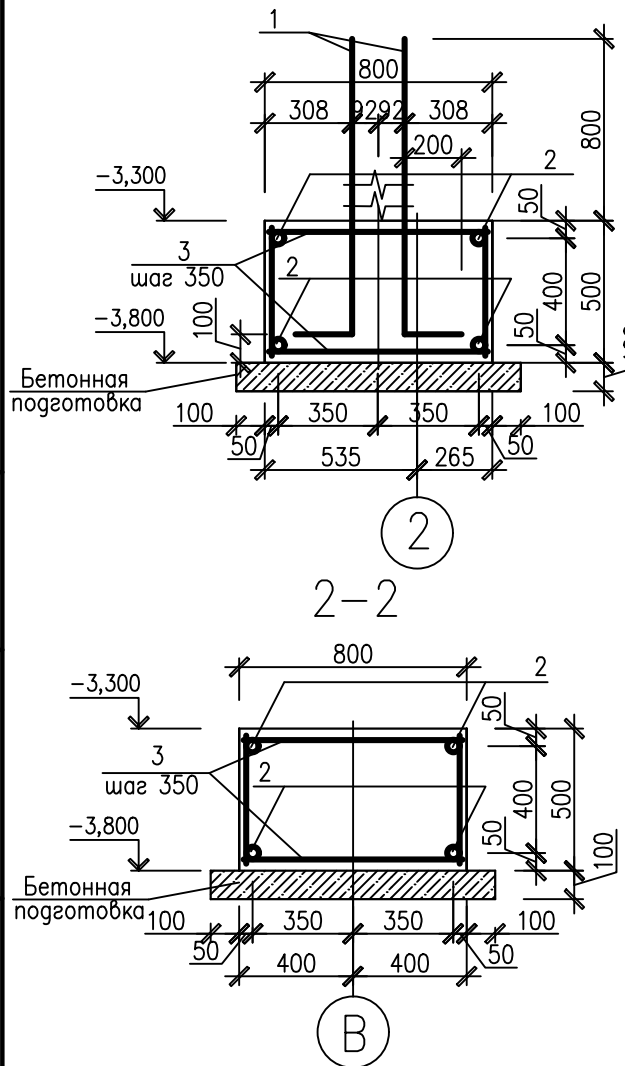
Спецификация стали										
Марка элемента	№ детали	Количество		Сечение	Длина, мм	Масса, кг			Сталь	Примечание
		Т	Н			одной детали	всех	элементов		
ФС1	1	1		Гн140х120х7	17580	451,98	451,98	2050,97	С 345	
	2	1		Гн100х8	15800	337,96	337,96		С 345	
	3	2		Гн90х8	1910	37,17	74,34		С 345	
	4	7		Гн90х8	1680	31,7	221,9		С 345	
	5	10		Гн90х8	1950	36,79	367,9		С 345	
	6	24		–90х6	90	0,38	9,12		С 345	
	7	6		–250х10	560	11,06	66,36		С 345	
	8	2		–120х10	120	1,14	2,28		С 245	
	9	2		–140х10	120	1,33	2,66		С 245	
	10	5		–615х10	215	10,45	52,25		С 245	
	11	2		–440х10	235	8,17	16,34		С 245	
	12	2		–235х12	150	3,34	6,68		С 245	
	13	2		–340х20	250	13,43	26,86		С 245	
	14	11		Л180х110х10	100	2,22	24,42		С 245	
	Масса наплавленного металла 1%								20,51	
Всего								2071,5		

						ДП-270102.65 КМ					
						ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Неод.	Подпись	Дата						
Разработал		Петухова Е.В.				Анимационная студия в г. Красноярске	Стадия			Листов	
Консультант		Юренко А.А.					Р	7			
Руководитель		Юренко А.А.									
Н контролер		Юренко А.А.				Схема расположения валаков и ферм на отп. +16.200; Формы фасадов 1,2,3,4; Развер 1-1,2-2,3-3,4-4-5-5-5; Ведомость элементов. Спецификация стали. Ведомость стоимость элементов.					
Зай. корректор		Лебедева С.В.				Экз/исч					

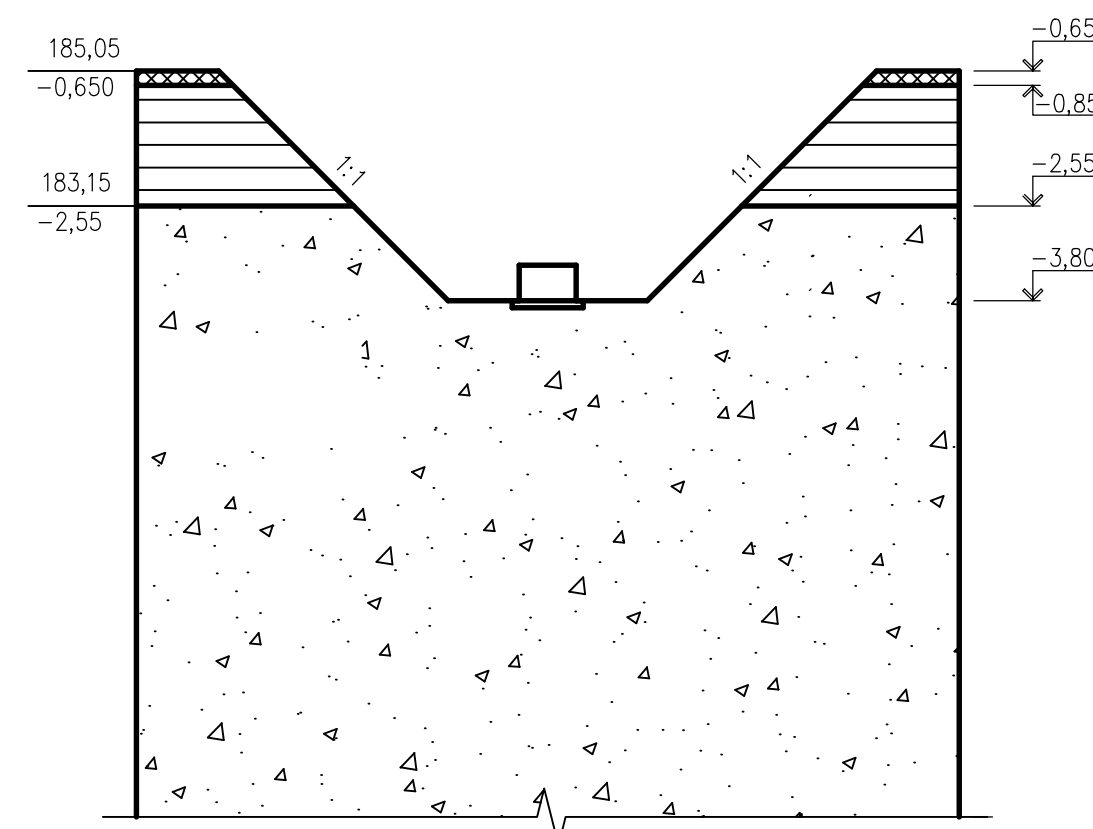
Схема расположения ленточного фундамента



Ростверк монолитный Рсм-1



Инженерно-геологический разрез



Спецификация элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чение
Фундамент ленточный Фл					
1	ГОСТ 5781-82*	ø12 - III, L=1,4м	1540	1,24	
2	ГОСТ 5781-82*	ø12 - III, L=п.м	662,6	0,888	
3	ГОСТ 5781-82*	ø6 - A, L=0,75м	860	0,17	
Материал					
		Бетон В12,5	м3	60,24	
		Бетон В3,5	м3	15,1	
		Ростверк монолитный Рсм-1	2	-	
4	ГОСТ 5781-82*	ø16 - III, L=1,95м	124	3,08	
5	ГОСТ 5781-82*	ø8 - III, L=0,45м	41	0,18	
6	ГОСТ 5781-82*	ø8 - III, L=2,47м	24	0,98	
7	ГОСТ 5781-82*	ø8 - III, L=3,45м	24	1,36	
С-1	ГОСТ 23279-85	2С ø18III-150 ø18III-150 3190x2210 50/50	2	192,74	
Материал					
		Бетон В12,5	м3	10,41	
		Бетон В3,5	м3	0,95	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемен- та	Расход арматуры, кг, класса							Всего
	А-I		А-III					
	ø6	Итого:	ø8	ø12	ø16	ø18	Итого:	
Фл	146,2	146,2	—	2498	—	—	2498	4306,08
Рсм-1	—	—	127,08	—	763,84	770,96	1661,88	

Условные обозначения

- Насыпной грунт в виде смеси супеси и строительного мусора
- Супесь твердая
- Галечниковый грунт с песчаным и супесчаным заполнителем

Примечание

- Отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 185,7;
- В тело фундамента с шагом 600 заводится арматура ø12 по узлу 4 для обеспечения анкеровки УДБ блоков с фундаментом.
- Грунтовые воды на площадке отсутствуют до разведанной глубины 10м.
- Под фундаментами выполнить бетонную подготовку из бетона В3,5 толщиной 100мм, превышающую размеры фундамента на 100 мм в каждую сторону.
- Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза.
- Засыпку пазух фундаментов выполнять послойно (толщина слоя 200 мм) местным непучинистым грунтом с уплотнением до $\gamma_{ск}=0,95 \text{ т/м}^3$.
- Насыпным грунтом обратную засыпку не выполнять.
- В процессе строительства не допускать замачивания грунтов основания.

ДП-270102.65 КЖ					
ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата
Разработал	Ветисова Е.А.				
Консультант	Тренев О.М.				
Руководитель	Юрченко А.А.				
Н.Контроль	Юрченко А.А.				
Заб.кафедры	Леонидов С.Е.				
Аннотационная студия			Стадия		
в г.Красноярске			Лист		
			Р		
			8		
Схема расположения ленточного фундамента. Инженерно-геологический разрез. Узел 1,2,3,4. Разрез 1-1,2-2. Рсм-1. Разрез 3-3, 4-4			СКИУС		

Схема монтажа стропильных ферм и прогонов

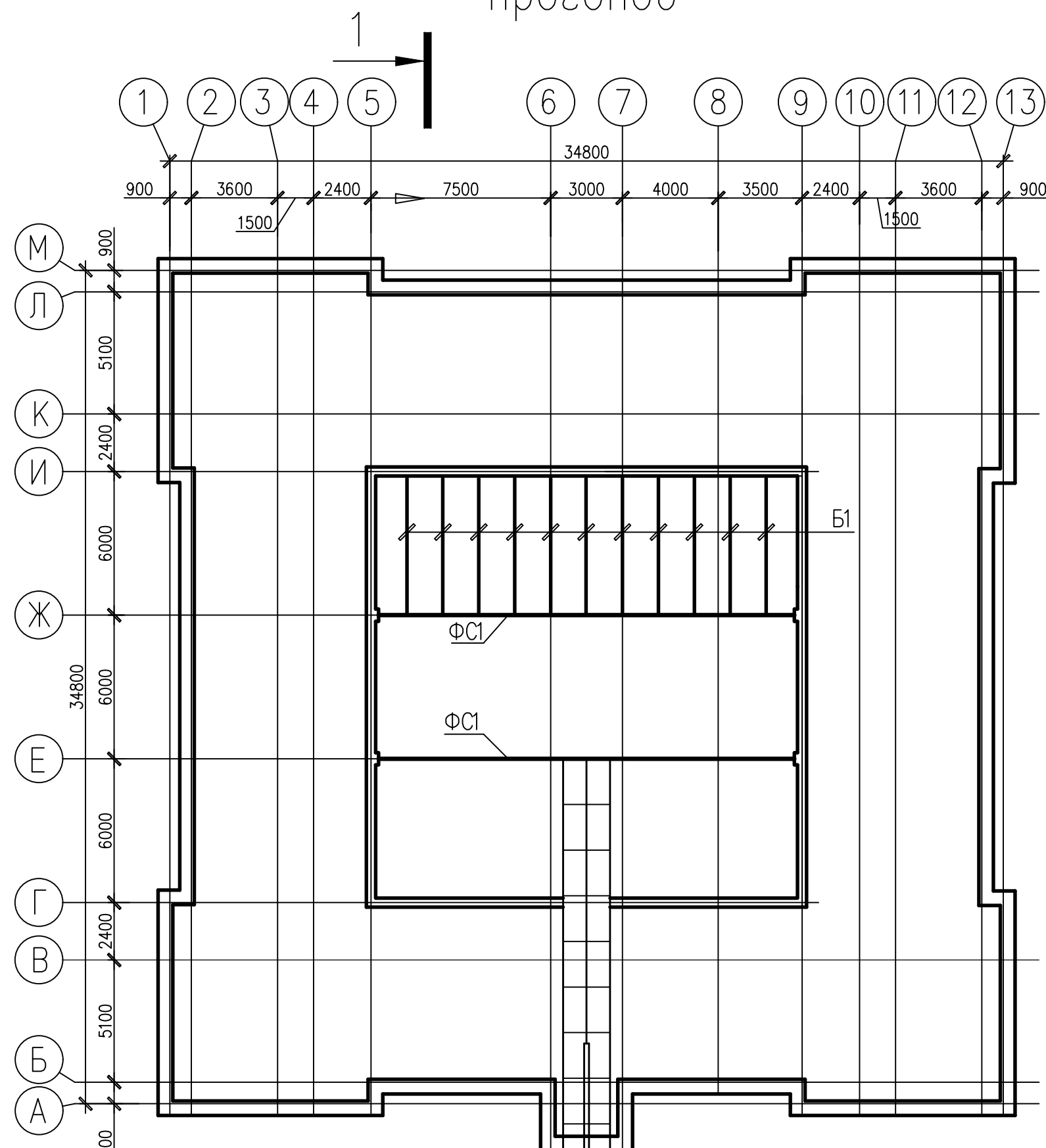
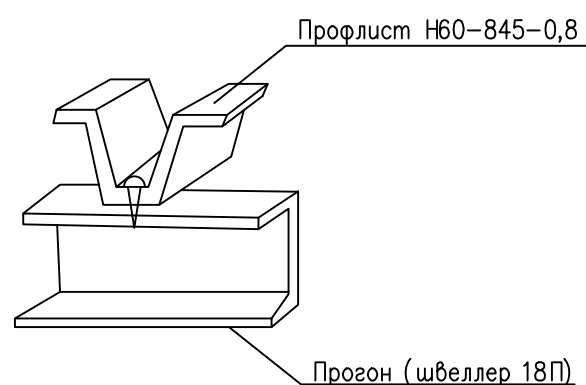
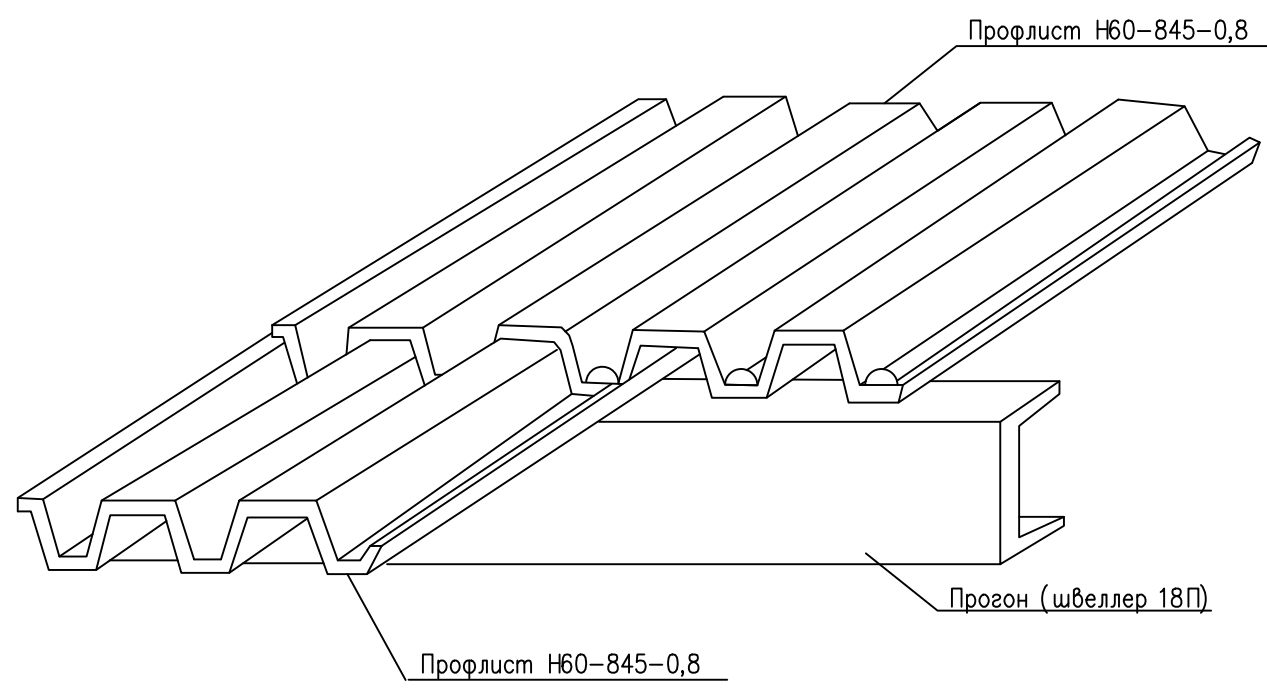
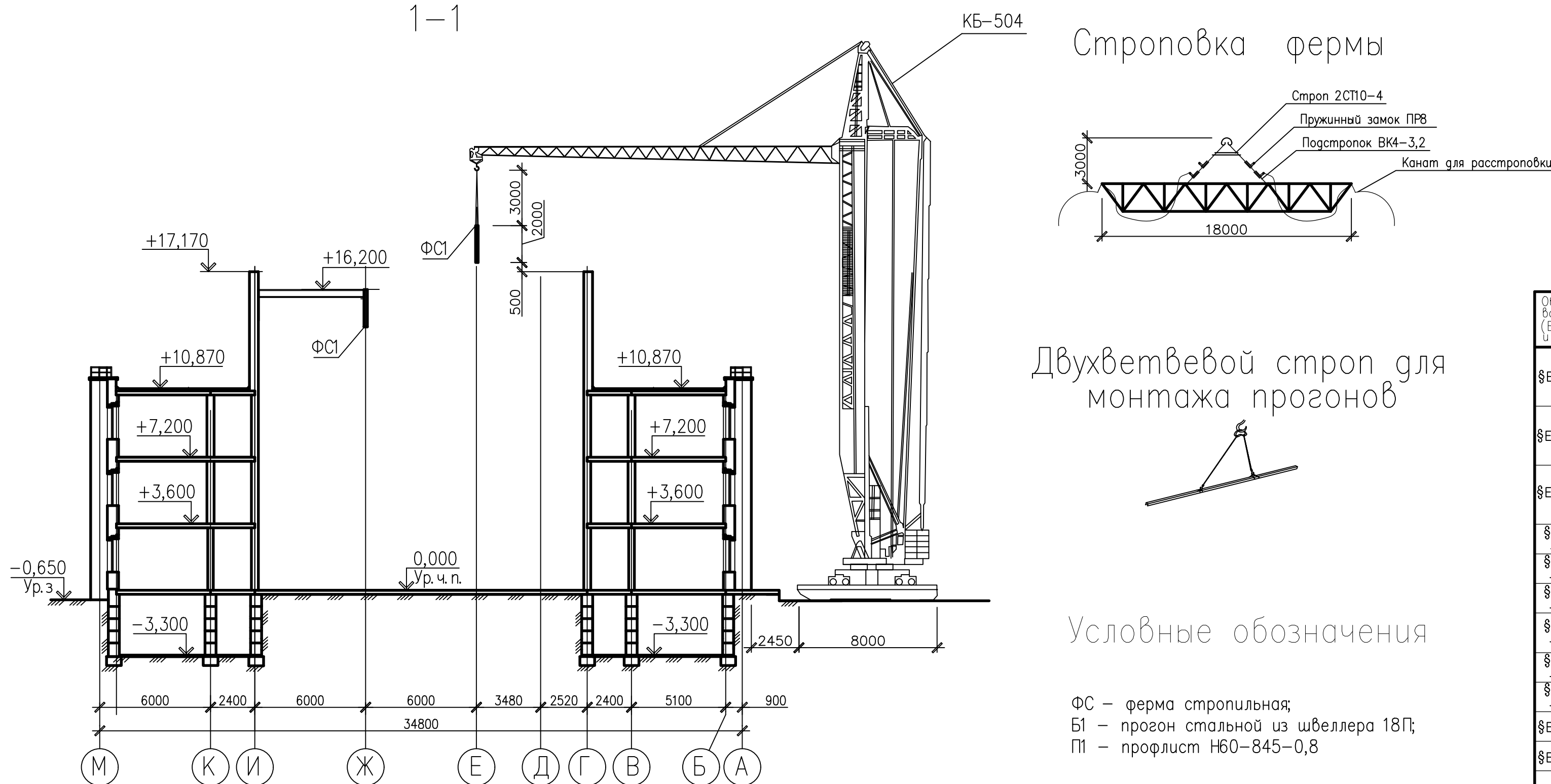


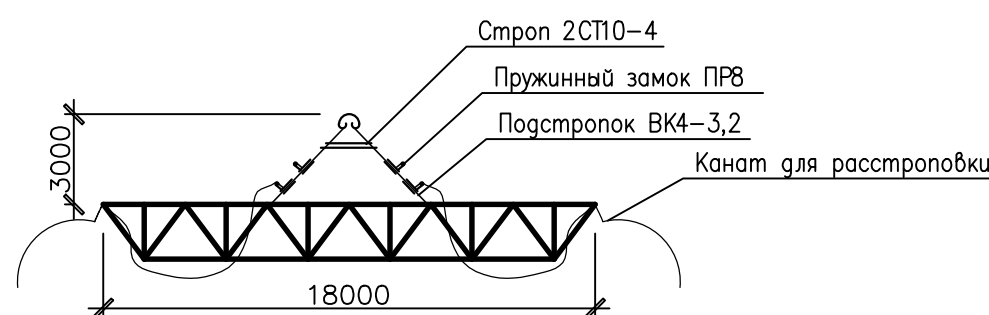
Схема монтажа профлиста



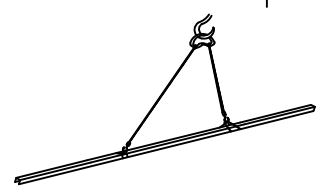
1-1



Строповка фермы



Двухветвевой строп для монтажа прогонов

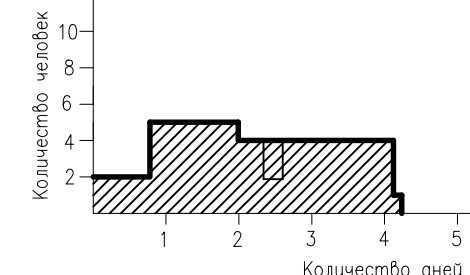


Условные обозначения

ФС – ферма стропильная;
Б1 – прогон стальной из швеллера 18П;
П1 – профлист Н60-845-0,8

График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Заплата труда чел.—см	Требуемые машины		Число осмен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни					
	Ед. изм.	Кол-во		Наимен.	Число маш.—см				1	2	3	4	5	
Сортировка конструкций краном	1м	6,84	0,83	КБ-504	1	0,42	1	2	Монтаж конструкций 4р-1, 3р-1 0,42 2					
Монтаж стропильных ферм	шт	2	1,79	КБ-504	1	0,36	1	5	Монтаж конструкций 6р-1, 4р-3, 3р-1 0,36 5					
Монтаж прогонов	шт	28	6,06	КБ-504	1	1,21	1	5	Монтаж конструкций 5р-1, 4р-3, 3р-1 1,21 5					
Постановка болтов	100 шт	1,2	1,73	—	—	0,87	1	2	Монтаж конструкций 4р-1, 3р-1 0,87 2					
Обверение отверстий под заклепки и комплектация комбинированных заклепок	100 шт	3,73	0,7	—	—	0,35	1	2	Монтаж конструкций 4р-1, 3р-1 0,35 2					
Установка самонарезающих болтов	100 шт	4,5	0,51	—	—	0,26	1	2	Монтаж конструкций 4р-1, 3р-1 0,26 2					
Установка пронастила с раскладкой и укладкой на кровлю с подгонкой листов	100м²	2,295	5,03	—	—	1,26	1	4	Монтаж конструкций 4р-1, 3р-3 1,26 4					
Окрашивание поверхностей огнезащитным раствором с предв. очисткой поверхностей	100м²	1,81	0,23	—	—	0,23	1	1	Термоизоляторы щип 3р-1 0,23 1					



Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж ферм пролетом 18 м	Ферма стальная стропильная ФС-18-2	кг	2050,97	4101,94
Монтаж прогонов пролетом 6м	Б1 (швеллер 18П)	кг	97,8	2738,4
Монтаж профлиста	П1 (Н60-845-0,8)	м²	—	229,46
Огнезащитное покрытие ферм, прогонов	ОГРАКС-В-СК	м²	—	180,18

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж ферм, прогонов, профлиста	Башенный кран КБ-504	Q=6,2т, H=60-77м, Lк=45 м	1
	Подъемник ТП -12	H=29,5м, Q=0,5т	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Очистка металлических конструкций от грязи, ржавчины	Щетка стальная ручная	—	2
Строповка ферм, прогонов	Оттяжки из пенного каната	d=15...20 мм	2
Строповка ферм, прогонов	Строп 4СК10-5,0	Q=5т	1
Контроль технологических операций	Нивелир	НИ-3	1
Измерение материалов	Рулетка измерительная металлическая Р30Н2К	Длина 30 м, класс точности - 2	2
Временное крепление стропильных ферм	Инвентарная распорка ВНИИПИ шифр 234Р-44	—	2
Временное крепление стропильных ферм	Распорка с карабином и дыгловой стяжкой	—	4
Защита головы	Каски строительные Инв.ГОСТ 12.4.087-80	—	5
Строповка профлиста	Захват П-0,3	Q=0,3т	4
Обеспечение рабочего места на высоте до 20 м	Лестница вертикальная	—	2
Нанесение раствора огнезащитного на металлические конструкции	Валик малярный	ширина>250мм	1
Подача раствора огнезащитного	Ведро пластмассовое	объем>15л	1
Нанесение средств огнезащиты на металлические конструкции	Кисть-макловица малярная	размер 195x65мм	1

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование (Единица и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Нбр. чел.-ч	Расс. руб	Грумом. чел.-ч	Сумма, руб
§Е5-1-1	Сортировка конструкций краном	1м	6,84	Машинист 6р-1	0,32	0-33,9	2,19	2-31,8
					0,65	0-48,4	4,45	3-31
§Е5-1-6	Монтаж стропильных ферм	шт	2	Машинист 6р-1	1,2	1-0,98	2,4	2-19,6
					5,94	4-91,4	11,88	9-82,8
§Е5-1-6	Монтаж прогонов	шт	28	Машинист 6р-1	0,43	0-45,6	12,04	12-76
					1,3	1-04	36,4	29,12
§Е5-1-19	Постановка болтов	100 шт	1,2	Машинист 4р-1, 3р-1	11,5	8-57	13,8	10-28
§Е5-1-20	Установка пронастила отдельными листами	100м²	2,295	Машинист 4р-1, 3р-1	14,94	11-17	34,29	25-63
§Е5-1-20	Комплектация комбинированных заклепок	100 шт	3,73	Машинист 4р-1, 3р-1	0,36	0-23	1,34	0-86
§Е5-1-20	Обработка отверстий под заклепки ручной электрической сверлильной машинкой без удлинителной штанги	100 шт	3,73	Машинист 4р-1	1,15	0-90,9	4,29	2-65
§Е5-1-20	Установка самонарезающих болтов	100 шт	4,5	Машинист 4р-1, 3р-1	0,9	0-67,1	4,05	3-02
§Е5-1-20	Раскладка и укладка на кровлю брунцы с подгонкой листов длиной 6м	100м²	2,295	Машинист 4р-1, 3р-1	2,6	1-82	5,97	4-18
§Е11-74	Очистка поверхностей от пыли, грязи, ржавчины	100м²	1,81	Термоизоляторщик 3р-1	0,78	0-54,6	1,41	0-99
§Е11-74	Окрашивание поверхностей	100м²	1,81	Термоизоляторщик 3р-1	0,23	0-16,4	0,42	0-29,7
Итого:							134,93	107-44

Указания по производству работ

Конструкции, поступившие с завода-изготовителя, хранят и подготавливают к монтажу на специально отведенных площадках. На складских площадках выполняют следующие операции: прием конструкций, их выгрузку, сортировку, хранение, проверку, подготовку к монтажу, устройство лесов и подмостей, защита от коррозии и др.

До начала работ по монтажу металлических конструкций покрытия здания должны быть выполнены следующие работы:

- обустройство строительной площадки временными зданиями и сооружениями, подвезными дорожками, инженерными сетями, средствами индивидуальной и коллективной защиты работающих согласно требованиям;
- ДБН А.3.2-2-2009 "Техника безопасности в строительстве";

геодезические работы по разбивке и привязке осей здания к элементам геодезической сети строительной площадки в соответствии с ДБН А.3.1-5-96 и СНиП 3.01.03-87 "Геодезические работы в строительстве";

- монтаж фундаментов (в полном объеме);
- выполнена кирпичная кладка до отметки низа ферм;
- доставлены на монтажную площадку инструмент и инвентарные приспособления;
- доставлены на монтажную площадку металлоконструкции, закладные детали;
- проведение инструктажа на рабочем месте;
- установка предохранительных напильников и защитного ограждения, запрещающих нахождение посторонних лиц в зоне производства монтажных работ;
- выполнена сортировка металлоконструкций;
- подготовка конструкций (нанесение разбивочных рисок).

В состав работ, предусматриваемых в карте, входят:

- монтаж металлических ферм;
- монтаж прогонов;
- монтаж профлиста;
- огнезащитное покрытие несущих металлоконструкций ферм, прогонов.

При монтаже металлических конструкций покрытия должны выполняться требования норм по технике безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда.

Работа при монтаже металлических конструкций покрытия должна быть организована таким образом, чтобы до минимума сократить производственные переходы рабочих, а также перемещение материалов.

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передавать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

Указания к качеству работ

- Для контроля качества монтажных работ выполнять:
 - входной контроль конструкций и изделий согласно рабочей документации;
 - контроль технологических операций;
 - приемочный контроль.
- При входном контроле предусмотреть проверку наличия и полноты рабочей проектной и технологической документации, соответствие конструкций и изделий этой документации.
- Для контроля должны быть представлены рабочие чертежи, проект организации строительства, проект производства работ, технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в рабочих чертежах.
- Контроль технологических операций осуществлять в процессе их выполнения, следует предусмотреть своевременное измерение параметров, выявление их отклонений (дефектов) и меры по их устранению и предупреждению.
- При приемочном контроле выполнять измерение и оценку предельных величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса, приведенных в рабочей документации.
- Величины отклонений линейных размеров и диагоналей, определяющих точность монтажа несущей металлической конструкции, измеряются геодезическими приборами и рулетками типа РЗ-2, РЗ-10, РЗ-20.

Указания по технике безопасности

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производства»;
- ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;
- ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;
- ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;
- ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительных-монтажных работ».

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецодежде и спецобуви. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

Монтаж конструкций должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работа по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам выполняющим работы на высоте выполнять работы при строповке монтажных пасов, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

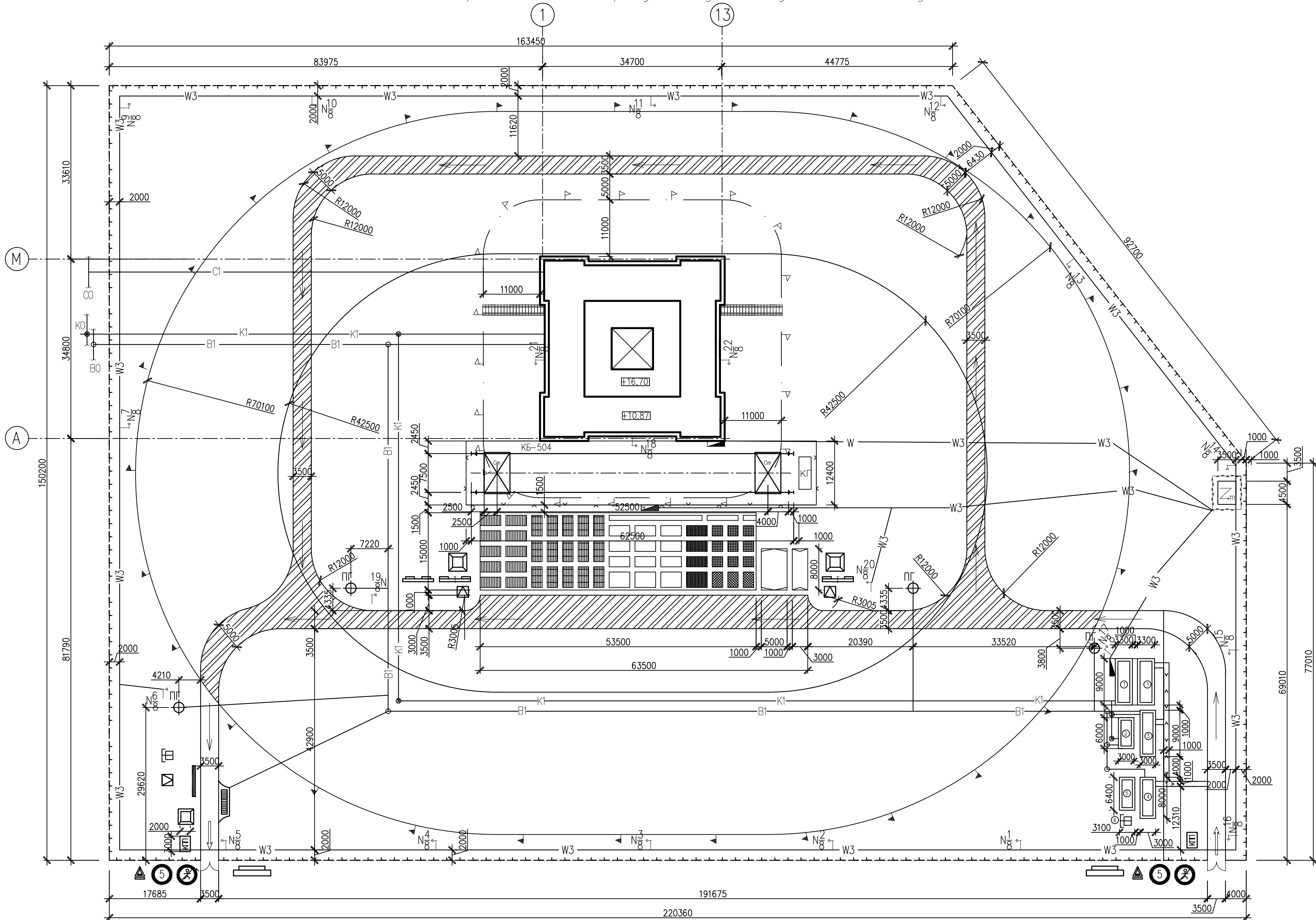
Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Технико-экономические показатели

Наименование		Ед. изм.	Кол-во
Объем работ		100 м ²	229,2
Нормативные затраты труда		чел-см	16,88
Продолжительность работ		дни	4,235
Зароботная плата рабочих в ценах 1984г.		руб-коп	107-44
Максимальное количество человек		чел	5

						ДП-270102.65 ТК			
						ОГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"			
						"Инженерно-строительный институт"			
Изм.	Кол-во	Лист	Неподп.	Подпись	Дата				
Разработал		Фетисов Е.В.				Анимационная студия в г.Красноярске		Страница Р	Лист 9
Конструктор		Иванов Г.В.							
Руководитель		Орченко А.А.							
И. контрол.		Орченко А.А.				Технологическая карта на монтаж металлических элементов покрытия		СКУС	
Зав. кафедрой		Дворничев С.В.							

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания



Условные обозначения

- Возводимое здание

Временные здания

Ст. 1

Ось движения крана

Стойка крана

Рабочая зона крана

Монтажная зона

Граница опасной зоны действия крана при перемещении предмета

Ограждение строительной площадки

Закрытый склад

Навес

Открытый склад

Направление движения транспорта

Стенд со схемами строповки

Знак предупреждающий о работе крана

Знак ограничения скорости движения

Мусоросборник

Контрольно-пропускной пункт

Участок дороги в опасной зоне работы крана

Временный козырек над входом в здание
- Трансформаторная подстанция

Шкаф электропитания

W3

Кабель проектируемый свыше 10 кВ

B1

Водопровод проектируемый невидимый

B0

Водопровод существующий невидимый

K1

Канализация проектируемая видимая

K0

Канализация существующая невидимая

C1

Постоянная сеть телефонизации

Прожекторная мачта

Ограждение трансформаторной подстанции

пг-ф

Пожарный гидрант

Ворота

Туалет

Щит со средствами пожаротушения

Щит со схемой движения транспорта по строительной площадке

Место для первичных средств пожаротушения

Пожарный пост

Мойка колес

кг

Контрольный груз

Временная пешеходная дорожка

Экспликация временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м ²	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Гардеробная с помещением для обогрева и отапливаемого сушильного	шт.	2	9х3,3х3	ГОССД-14
2	Душевая	шт.	1	6х3х3	ГОССД-6
3	Столовая с умывальной	шт.	1	9х3х3	ГОССД-20
4	Прорабская	шт.	1	8х3	Вагон
5	Медпункт	шт.	1	6,4х3,1х2,7	1129К
6	Туалет	шт.	1	1,3х2,1х2,5	5055-7-2

ТЭП на стройгенплан

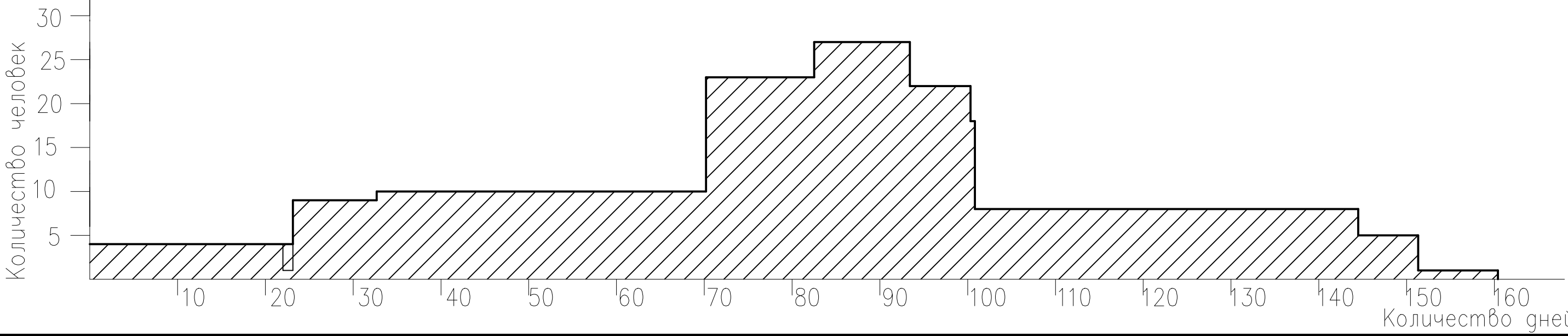
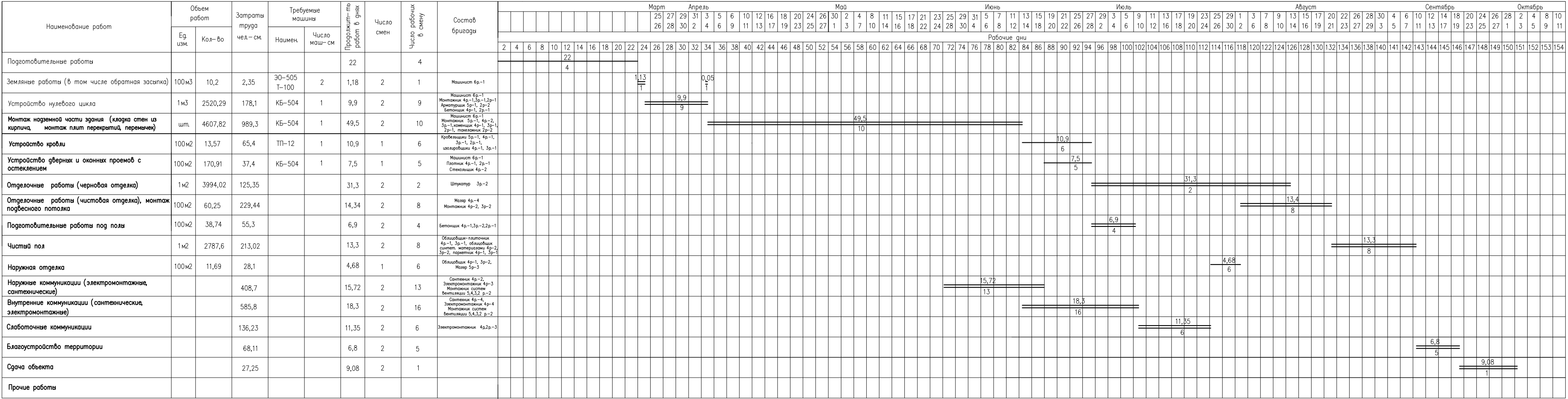
Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	31015,84
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1219,9
Площадь под временными сооружениями	м ²	150,97
Площадь открытых складов	м ²	798,85
Площадь закрытых складов	м ²	40,96
Площадь навесов	м ²	24,1
Протяженность автодорог	пог.м	280,6
Протяженность электросетей	пог.м	932,21
Протяженность водопроводных сетей	пог.м	399,07
Протяженность канализационных сетей	пог.м	312,61
Протяженность телефонных сетей	пог.м	88,29
Протяженность ограждения строительной площадки	пог.м	703,72

ТЭП на календарный план производства работ

Наименование	Ед.	Кол-во
Продолжительность работ	мес	7,3
Нормативная продолжительность работ	мес	10,6
% снижения нормативного срока строительства	изм. %	31,13%

ДП-270102.65 ОСП					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"					
"Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол-во	Лист	Подпись	Дата	Страница
Разработал	Фетисова Е.В.				Лист
Консультант	Иванов Г.В.				Р
Руководитель	Орченко А.А.				10
И.контр.	Орченко А.А.				СКУС
Зав.корр.	Дворцев С.В.				

Календарный план производства работ



Подпорная стена на естественном основании

Файл Функции Параметры Сервис Справка

Тип грунта расчетного слоя
Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем $IL < 0.25$

Способ определения характеристик грунта
☒ На основе непосредственных испытаний Пересчет характеристик для II пред. состояния
☐ По таблицам СНиП 2.02.01-83* ☒ по "Пособию" к СНиП 2.02.01-83*
☐ Фиксированное R кПа

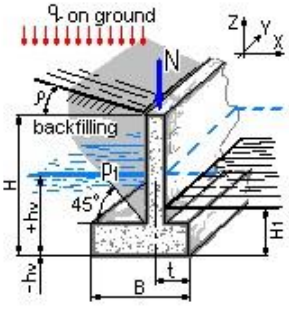
Характеристики грунта по I предельному состоянию ($k_{ver}=0.95$)
 Уровень грунтовых вод (h_v) м Объемный вес грунта (G) кН/м³
 От подошвы до кровли расчетного слоя грунта (h_g) м Угол внутреннего трения (F_i) °
 Удельное сцепление грунта (C) кПа

Исходные данные для расчета
 Высота подпорной стены (H) м Угол наклона грунта (ρ) °
 Расстояние до поверхности грунта (H_1) м ☒ Засыпка другим грунтом
 Выступ подошвы (t) м ☒ Дополнительные данные

Тип расчета
☐ Подобрать оптимальный ☐ Гладкая подошва
☐ Подобрать в размерах сборных конструкций ☐ Бетонная (щебеночная) подготовка
☒ Проверить заданный Ширина подошвы (b) м

Способ расчета
☒ Расчет основания по деформациям Усредненный коэффициент надежности по нагрузке
☐ Расчет по прочности грунтового основания
☒ Расчет устойчивости против сдвига 7 баллов ? Дополнительные данные
☐ Расчет на сейсмические воздействия

Информация о конструкции
 Расчетные нагрузки на 1 п.м.
 N кН/п.м. q кПа
 Угловая простая
 ? Дополнительные данные



Справка
 ↑ Меню
 📊 Расчет
 🚪 Выход

Характеристики грун...

Характеристики грунта засыпки

Объемный вес грунта (G) кН/м³
 Угол внутреннего трения (F_i) °
 Удельное сцепление грунта (C) кПа
Ввести

Программа расчета оснований и фундаментов. "СтройЭкспертиза", Россия, г.Тула, тел.(0872) 35-78-88

Результаты расчета

Тип фундамента

Подпорная стена на естественном основании

1. - Исходные данные:

Тип грунта в основании фундамента

Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем $IL < 0.25$

Тип расчета

Проверить заданный

Способ расчета

Расчет основания по деформациям
Расчет устойчивости против сдвига

Способ определения характеристик грунта

На основе непосредственных испытаний

Тип конструкции:

Угловая простая

Исходные данные для расчета

Объемный вес грунта (G) 22 кН/м³
Угол внутреннего трения (φ) 35 °
Удельное сцепление грунта (C) 4 кПа
Уровень грунтовых вод (H_v) 0 м
От подошвы до кровли расчетного слоя грунта (h_g) 0 м

Высота подпорной стены (H) 3,5 м
Расстояние до поверхности грунта (H_1) 0,58 м
Угол наклона грунта (ρ) 0 °
Выступ подошвы (t) 0,1 м
Ширина подошвы (b) 0,8 м
Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 1,15
Характеристики грунта засыпки
Объемный вес грунта засыпки (G_z) 21.9 кН/м³
Угол внутреннего трения грунта засыпки (φ_z) 36.23 °
Удельное сцепление грунта засыпки (C_z) 2.4 кПа

Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	0	кН/п.м.	
q	8,05	кПа	

2. - Выводы:

По расчету по деформациям коэффициент использования $K = 0,91$

По расчету устойчивости на сдвиг коэффициент использования $K = 0,04$ при совокупном коэффициенте надежности $K_n = 0,95$

Расчетное сопротивление грунта основания 278,91 кПа

Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 115,68 кПа

Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 35,84 кПа

Сдвигающая сила 40,86 кН

Удерживающая горизонтальная сила 65,82 кН

Расчет по деформациям выполнен по пересчитанным характеристикам грунта (на $k_{ver}=0.85$) согласно "Пособия..." к СНиП 2.02.01-83*.

Расчетные моменты в уровне подошвы фундамента: $M_x = 0$ кН*м, $M_y = 61,9$ кН*м

Расчет снегового мешка

Нормативное значение снеговой нагрузки следует определять по СП 20 13330 2011:

$$S_0 = 0,7 * c_e * c_t * \mu * S_g, \text{ где}$$

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, $c_e = 1$ (п.10.6 [3]);

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$ (п.10.10 [3]);

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ (прил.Г.1 [3]);

S_g – вес снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли.

$S_g = 1,8$ кПа - для III снегового района (табл. 10.1 [3]).

$$S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 1,8 = 1,26 \text{ кПа}$$

Для расчета снегового мешка коэффициент μ следует принимать:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} * (m_1 * l_1 + m_2 * l_2),$$

где $h = 6,3$ м – высота перепада;

l_1, l_2 – длины участков верхнего и нижнего покрытий, с которых переносится снег в зону перепада высоты, м. $l_1 = 8,81$ м, $l_2 = 7,22$ м.

m_1, m_2 – доли снега, переносимого ветром к перепаду высоты, $m_1, m_2 = 0,4$ – для плоского покрытия.

$$\mu = 1 + \frac{1}{3,58} * (0,4 * 4,5 + 4,325 * 0,4) = 1,99 \text{ кПа.}$$

$$S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1,99 * 1,8 = 2,55 \text{ кПа.}$$

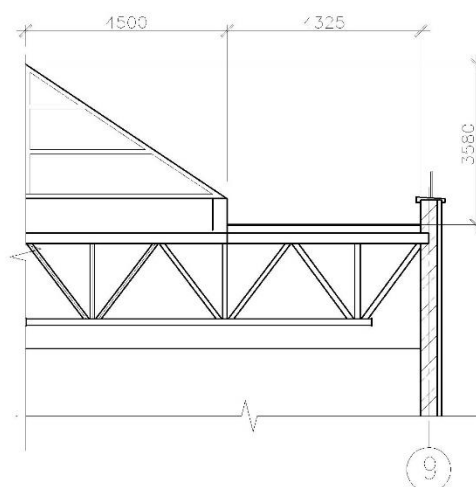


Рисунок 1 – Расчетная схема снеговой нагрузки

Единицы измерения распределенных моментов: $\text{кН} \cdot \text{мм} / \text{мм}$

Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: $\text{кН} / \text{мм}$

Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: мм

Используемые обозначения для загрузений:

S_1, S_2, \dots - расчетные значения

SD - амплитуда суммарной динамической составляющей нагрузки

ST - шаг нелинейного нагружения

140

001_	14-1	14-2	14-3	15-1	15-2	15-3	16-1	16-2	16-3	17-1	
	15	15	15	16	16	16	17	17	17	18	
	16	16	16	17	17	17	18	18	18	19	

1 - "постоянная нагрузка"	
N	-168.191 -168.191 -168.191 -137.877 -137.877 -137.877 -137.877 -137.877 -137.877 -137.877 -58.3413
2 - "снеговая"	
N	-135.852 -135.852 -135.852 -135.845 -135.845 -135.845 -135.845 -135.845 -135.845 -135.845 -64.8237

001_	17-2	17-3	18-1	18-2	18-3	19-1	19-2	19-3	20-1	20-2	
	18	18	19	19	19	7	7	7	1	1	
	19	19	20	20	20	20	20	20	10	10	

1 - "постоянная нагрузка"	
N	-58.3413 -58.3413 -58.3413 -58.3413 -58.3413 92.743 92.743 92.743 -71.2527 -71.2527
2 - "снеговая"	
N	-64.8237 -64.8237 -64.8237 -64.8237 -64.8237 103.047 103.047 103.047 -74.6381 -74.6381

001_	20-3	21-1	21-2	21-3	22-1	22-2	22-3	23-1	23-2	23-3	
	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	

1 - "постоянная нагрузка"	
N	-71.2527 57.9829 57.9829 57.9829 -14.04 -14.04 -14.04 -26.7525 -26.7525 -26.7525
2 - "снеговая"	
N	-74.6381 40.7724 40.7724 40.7724 -32.13 -32.13 -32.13 .005819 .005819 .005819

У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ											
001_	24-1	24-2	24-3	26-1	26-2	26-3	27-1	27-2	27-3	28-1	
	3	3	3	3	3	5	5	5	14		
	12	12	12	14	14	14	14	14	14	4	
1 - "постоянная нагрузка"											
N	21.5934	21.5934	21.5934	-6.0877	-6.0877	-6.0877	5.4	5.4	5.4	-6.09826	
2 - "снеговая"											
N	-.005819	-.005819	-.005819	.005865	.005865	.005865				-.005865	
001_	28-2	28-3	29-1	29-2	29-3	30-1	30-2	30-3	31-1	31-2	
	14	14	4	4	4	4	4	6	6		
	4	4	15	15	15	16	16	16	16	16	
1 - "постоянная нагрузка"											
N	-6.09826	-6.09826	-4.02	-4.02	-4.02	21.6039	21.6039	21.6039	-26.7629	-26.7629	
2 - "снеговая"											
N	-.005865	-.005865				.005819	.005819	.005819	-.005819	-.005819	
001_	31-3	32-1	32-2	32-3	33-1	33-2	33-3	34-1	34-2	34-3	
	6	6	6	6	6	6	7	7	7		
	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	
1 - "постоянная нагрузка"											
N	-26.7629	-14.04	-14.04	-14.04	57.9932	57.9932	57.9932	-71.2631	-71.2631	-71.2631	
2 - "снеговая"											
N	-.005819	-32.13	-32.13	-32.13	40.7839	40.7839	40.7839	-74.6496	-74.6496	-74.6496	

001_	35-1	35-2	35-3	36-1	36-2	36-3	37-1	37-2	37-3	38-1	
	7	7	7	12	12	12	22	22	22	3	
	19	19	19	22	22	22	14	14	14	22	

1 - "постоянная нагрузка"											
N	-10.5	-10.5	-10.5	-168.198	-168.198	-168.198	-168.198	-168.198	-168.198	-168.198	-4.02
2 - "снеговая"											
N	-21.24	-21.24	-21.24	-135.86	-135.86	-135.86	-135.86	-135.86	-135.86	-135.86	

001_	38-2	38-3	40-1	40-2	40-3	41-1	41-2	41-3	42-1	42-2	
	3	3	9	9	9	23	23	23	1	1	
	22	22	23	23	23	10	10	10	23	23	

1 - "постоянная нагрузка"											
N	-4.02	-4.02	-58.3739	-58.3739	-58.3739	-58.3739	-58.3739	-58.3739	-58.3739	-10.5	-10.5
2 - "снеговая"											
N	-64.8599 -64.8599 -64.8599 -64.8599 -64.8599 -64.8599 -64.8599 -21.24 -21.24										

	42-3										
	1										
	23										

1 - "постоянная нагрузка"											
N	-10.5										
2 - "снеговая"											
N	-21.24										

| МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ |
| РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ |

	max +	max -						
Имя	-----							
	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.

N 172.06 3 1 1 -168.19 36 1 1

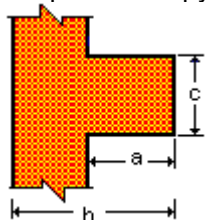
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Опираие балок и/или ферм на пилястры и столбы

Коэффициент надежности по ответственности 1
 Возраст кладки - до года
 Срок службы 25 лет
 Камень - Кирпич глиняный пластического прессования
 Марка камня - 75
 Раствор - обычный цементный с минеральными пластификаторами
 Марка раствора - 50

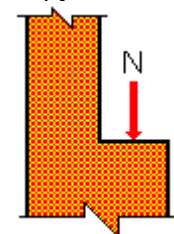
Конструкция

Опорная конструкция - стена



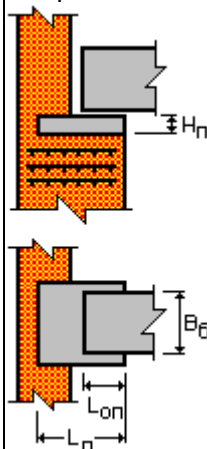
$h = 510 \text{ мм}$
 $a = 130 \text{ мм}$
 $c = 510 \text{ мм}$

Нагрузка



Равнодействующая расчетной нагрузки $N = 2,68 \text{ Т}$

Опираие на железобетонную подушку



$L_{оп} = 260 \text{ мм}$
 $B_б = 340 \text{ мм}$
 $L_п = 320 \text{ мм}$
 $H_н = 150 \text{ мм}$

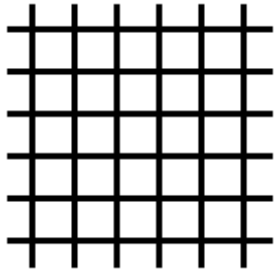
Бетон: тяжелый
 Класс бетона - В7.5
 Условия твердения - Естественное

Фирма : SCAD Soft
<http://www.scadsoft.com>
 e-mail:scad@scadsoft.com
 тел./факс +380 44 2497191
 +7 499 2674076



Пользователь : 1016057
 Дата : 09.06.2016

Армирование

Сетки прямоугольные 	Арматура класса Вр-I Диаметр стержней 3 мм Шаг стержней в сетках 50 мм Число рядов кладки между сетками 3
--	--

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
\$ 5.6 книги Вахненко	По размерам распределительной подушки	0,106
п 6.44 СНиП II-22-81	По центральному сжатию сечения ниже места опирания	0,032
п. 6.46 СНиП II-22-81, п. 7.3, Справочник Проектировщика	По смятию кладки под железобетонной подушкой	0,085

Коэффициент использования 0,106 - По размерам распределительной подушки

Отчет сформирован программой **Камин**, версия: **11.5.1.1** от **03.09.2011**

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"___"___2016 г.

"___"___2016 г.

Анимационная студия в г.Красноярске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

на монтаж металлических конструкций покрытия
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 1768137,83 руб.

Средства на оплату труда _____ 6546,59 руб.

Сметная трудоемкость _____ 512,58 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2016г.

№ пп	Обосно- вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.3/п	Эк.Маш	3/пМех		Осн.3/п	Эк.Маш	3/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ТЕР09-03-002-12 <i>Пр.Минстр оя Краснояр.к р. от 12.11.10 №237-О</i>	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м	1 т конструк ций	2,3784 <i>2378,4/1000</i>	895,62	214,26	555,77	43,07	2130,14	509,6	1321,84	102,44	18,25	43,41	2,57	6,11
2	ТСЦ-101-3689	Швеллеры № 18П	т	2,765784 <i>2738,4*1,01/1000</i>	4739,66				13108,88							
3	ТЕР09-03-012-01 <i>Пр.Минстр оя Краснояр.к р. от 12.11.10 №237-О</i>	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой до 3,0 т	1 т конструк ций	4,10194 <i>2*(640,97+496,59+95,02+88,74+103+333,68+179,7+2,72+3,76+58,03+5,12+6,32+12,9+24,42)/1000</i>	1177,23	263,21	805,29	62,6	4828,93	1079,67	3303,25	256,78	25,53	104,72	4,21	17,27

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	ТСЦ-103-1928	Трубы стальные прямоугольные (ГОСТ 8645-86) размером 180х140 мм, толщина стенки 8 мм	м	35,5116 <i>2*17,58*1*1,01</i>	324,51				11523,87							
5	ТСЦ-103-1545	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером 140х140 мм, толщина стенки 8 мм	м	31,916 <i>2*1*15,8*1,01</i>	309,45				9876,41							
6	ТСЦ-103-1541	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером 120х120 мм, толщина стенки 8 мм	м	21,9372 <i>2*(2*1,8+2*1,68+2*1,95)*1,01</i>	226,8				4975,36							
7	ТСЦ-103-1533	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером 100х100 мм, толщина стенки 8 мм	м	48,48 <i>2*(8*1,95+5*1,68)*1,01</i>	185,05				8971,22							
8	ТСЦ-101-3775	Сталь листовая горячекатаная, толщиной 6,0 мм	т	0,01309 <i>2*(2,72+3,76)/1000*1,01</i>	6742,5				88,26							
9	ТСЦ-101-3777	Сталь листовая горячекатаная, толщиной 10 мм	т	0,140329 <i>2*(58,03+5,12+6,32)*1,01/1000</i>	6723,31				943,48							
10	ТСЦ-101-3779	Сталь листовая горячекатаная, толщиной 20 мм	т	0,026058 <i>2*12,9*1,01/1000</i>	6693,7				174,42							
11	ТСЦ-101-3701	Сталь угловая неравнополочная, размером 180х110х10 мм	т	0,049328 <i>2*24,42*1,01/1000</i>	6342,83				312,88							
12	ТЕР09-04-002-01 <i>Пр.Минстр оя Краснояр.к р. от 12.11.10 №237-О</i>	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2 покрытия	2,2946 <i>229,46/100</i>	1436,53	357,13	873,07	41,24	3296,26	819,47	2003,35	94,63	35,5	81,46	2,61	5,99
13	ТСЦ-101-3831	Профилированный лист оцинкованный Н60-845-0,8	т	2,280832 <i>9,94*229,46/1000</i>	9880,69				22536,19							
14	ТЕР13-03-002-04 <i>Пр.Минстр оя Краснояр.к р. от 12.11.10 №237-О</i>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз грунтовкой ГФ-021	100 м2 окрашив аемой поверхно сти	1,8018 <i>(102,98+77,2)/100</i>	258,19	65,05	12,81	0,11	465,21	117,21	23,08	0,2	5,31	9,57	0,01	0,02
15	ТЕР26-02-004-03 <i>Пр.Минстр оя Краснояр.к р. от 12.11.10 №237-О</i>	Огнезащитное покрытие несущих металлоконструкций балок перекрытий, покрытий и ферм составом «УНИКУМ» с пределом огнестойкости 1,0 час	100 м2 обработ ываемой поверхно сти	1,8018 <i>(102,98+77,2)/100</i>	86356,1	1506,88	4657,49	472,58	155596,42	2715,1	8391,87	851,49	151,75	273,42	42,69	76,92
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									238827,93	5241,05	15043,39	1305,54		512,58		106,31

Гранд-СМЕТА																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Накладные расходы									5311,3							
Сметная прибыль									4009,6							
Итого по разделу 1 Общестроительные работы									1469041,07					512,58		106,31
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									238827,93	5241,05	15043,39	1305,54		512,58		106,31
Накладные расходы									5311,3							
В том числе, справочно:																
90%*0,85 ФОТ (от 2980) (Поз. 1-3, 12, 14)									2279,7							
100%*0,85 ФОТ (от 3566,59) (Поз. 15)									3031,6							
Сметная прибыль									4009,6							
В том числе, справочно:																
70%*0,8 ФОТ (от 3684) (Поз. 14-15)									2063,04							
85%*0,8 ФОТ (от 2862,59) (Поз. 1-3, 12)									1946,56							
ВСЕГО по смете									1768137,83					512,58		106,31
Строительные металлические конструкции									27500,65					229,59		29,37
Материалы - металлоконструкции									59402,09							
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии									620,78					9,57		0,02
Теплоизоляционные работы									160625,31					273,42		76,92
Итого									248148,83					512,58		106,31
Всего с учетом "Индексы изменения сметной стоимости строительства на 2 квартал 2016г. СМР=5,92"									1469041,07					512,58		106,31
Справочно, в ценах 2001г.:																
Материалы									218543,49							
Машины и механизмы									15043,39							
ФОТ									6546,59							
Накладные расходы									5311,3							
Сметная прибыль									4009,6							
Непредвиденные затраты 2%									29380,82							
Итого с непредвиденными									1498421,89							
НДС 18%									269715,94							
ВСЕГО по смете									1768137,83					512,58		106,31

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Анимационная студия в г. Красноярске» содержит 125 страниц текстового документа, 6 приложений, 21 использованных источников, 10 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ, КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ, КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, ЛЕНТОЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СТРОЙГЕНПЛАН НА ОСНОВНОЙ ПЕРИОД, ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА, ПРОГНОЗНАЯ СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – Анимационная студия.

Цели и задачи дипломного проектирования:

- расширение, систематизация, закрепление теоретических знаний и практических навыков по специализации;

- подтвердить умение решать инженерно-строительные задачи и показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены расчеты и конструирование кирпичного простенка, стены подвала из УДБ блоков, металлической стропильной фермы;

- выполнено вариантное проектирование свайного фундамента и фундамента мелкого заложения;

- разработана технологическая карта на монтаж металлических элементов покрытия;

- разработан проект производства работ на основной период строительства;

- составлен и проведен анализ локального сметного расчета на монтаж металлических элементов покрытия в ценах 1 кв. 2016 года, прогнозной сметной стоимости;

- рассчитан путь эвакуации при пожаре сотрудников компьютерного отдела, находящегося на третьем этаже.

В результате дипломного проектирования была определена структура строительства, состав и характеристики проектной документации.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1 Объемно-планировочное решение.....	9
1.2 Архитектурно-конструктивное решение.....	10
1.2.1 Обоснование и описание несущих и ограждающих конструкций.....	10
1.2.2 Теплотехнический расчет наружной стены.....	10
1.2.3 Ведомость отделки помещений.....	13
1.2.4 Экспликация полов.....	14
1.2.5 Ведомость перемычек, спецификация перемычек.....	16
1.3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	18
2.1 Общие указания.....	18
2.1.1 Бетонные работы.....	18
2.1.2 Арматурные, сварочные работы, монтаж стальных конструкций.....	18
2.1.3 Перечень работ, по которым необходимо составить акты на скрытые виды работ.....	19
2.2 Расчет простенка несущей стены в осях Ж-Е/1.....	19
2.3 Расчет стены подвала по оси 9.....	25
2.3.1 Сбор нагрузок.....	25
2.3.2 Исходные данные.....	26
2.3.3 Расчет устойчивости положения стены против сдвига.....	26
2.3.4 Расчет прочности грунтового основания.....	28
2.3.5 Определение усилий в элементах конструкции.....	29
2.3.6 Расчет армирования.....	29
2.4 Расчет фермы ФС1.....	32
2.4.1 Исходные данные.....	32
2.4.2 Определение нагрузок и расчетных усилий в стержнях стропильной фермы.....	33
2.4.3 Проверочный расчет выбранных сечений фермы.....	38
2.4.3.1 Верхний пояс.....	38
2.4.3.2 Нижний пояс.....	38
2.4.3.3 Опорный раскос.....	39
2.4.3.4 Стойка (стержень 2-11).....	40
2.4.4 Расчет узлов фермы.....	41

Согласовано				2.3 Расчет стены подвала по оси 9.....	25				
				2.3.1 Сбор нагрузок.....	25				
				2.3.2 Исходные данные.....	26				
				2.3.3 Расчет устойчивости положения стены против сдвига.....	26				
				2.3.4 Расчет прочности грунтового основания.....	28				
				2.3.5 Определение усилий в элементах конструкции.....	29				
				2.3.6 Расчет армирования.....	29				
				2.4 Расчет фермы ФС1.....	32				
				2.4.1 Исходные данные.....	32				
				2.4.2 Определение нагрузок и расчетных усилий в стержнях стропильной фермы.....	33				
				2.4.3 Проверочный расчет выбранных сечений фермы.....	38				
				2.4.3.1 Верхний пояс.....	38				
				2.4.3.2 Нижний пояс.....	38				
				2.4.3.3 Опорный раскос.....	39				
				2.4.3.4 Стойка (стержень 2-11).....	40				
				2.4.4 Расчет узлов фермы.....	41				
				ДП-270102.65 ПЗ					
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инв. № подл.		Разработал	Фетисова			Анимационная студия в г.Красноярске	Стадия	Лист	Листов
		Д. руковод.	Юрченко					4	
		Руководител					СКиУС		
		Н.контроль	Юрченко						
		Зав.кафед.	Деордиев						

2.4.4.1	Опорный узел. Расчёт сварных соединений элементов узла.....	41
2.4.4.2	Промежуточные узлы. Узел 10.....	42
2.4.4.3	Узел 14.....	43
2.4.4.4	Узел сопряжения фермы с кирпичной стеной.....	43
3	Основания и фундаменты.....	44
3.1	Изучение особенностей объёмно – планировочного решения и технологического процесса в здании.....	44
3.2	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства и свойств грунта.....	44
3.3	Сбор нагрузок на фундамент.....	46
3.4	Проектирование ленточного фундамента.....	49
3.5	Проектирование ленточного свайного фундамента.....	52
3.6	Расчет стоимости и трудоемкости возведения ленточного и ленточного свайного фундаментов.....	55
4	Технология строительного производства.....	58
4.1	Область применения технологической карты.....	58
4.2	Общие положения.....	58
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	58
4.3.1	Подготовительные работы.....	58
4.3.2	Основные работы.....	59
4.3.3	Заключительные работы.....	59
4.3.4	Указания по производству работ при монтаже металлических конструкций покрытия.....	60
4.3.4.1	Последовательность проведения работ при монтаже ферм.....	60
4.3.4.2	Последовательность проведения работ при монтаже прогонов.....	60
4.3.4.3	Последовательность проведения работ при монтаже профлиста.....	61
4.3.4.4	Последовательность проведения работ при огнезащите конструкций терморасширяющимся огнезащитным составом на водной основе «УНИКУМ».....	61
4.4	Требования к качеству работ.....	62
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	63
4.6	Техника безопасности и охрана труда.....	65
5.	Организация строительного производства. Проект производства работ на основной период строительства.....	70
5.1	Область применения ППР.....	70
5.2	Краткая характеристика объемно-планировочного решения.....	70
5.3	Обоснование решений по производству работ.....	70
5.3.1	Подготовительные работы.....	70
5.3.2	Земляные работы.....	71
5.3.3	Устройство фундаментов.....	71

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

5.3.4	Монтажные работы.....	71
5.3.5	Кровельные работы.....	71
5.3.6	Монтаж оконных блоков.....	72
5.3.7	Отделочные работы.....	72
5.3.8	Устройство полов.....	72
5.3.9	Сдача объекта.....	73
5.4	Расчет объемов работ и затрат труда.....	73
5.4.1	Земляные работы.....	73
5.4.2	Расчет объемов работ на устройство фундамента и стен подвала.....	73
5.4.3	Расчет объемов работ на возведение надземной части здания.....	74
5.4.4	Расчет объемов работ заполнение оконных и дверных проемов.....	77
5.4.5	Расчет объемов работ на устройство кровли.....	77
5.4.6	Расчет объемов работ на отделочные работы и устройство полов.....	78
5.5	Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.....	80
5.6	Разработка строительного генерального плана.....	85
5.6.1	Подбор монтажного крана.....	85
5.6.2	Размещение башенного крана.....	87
5.6.3	Определение зон действия башенного крана.....	88
5.6.4	Проектирование временных проездов и автодорог.....	89
5.6.5	Проектирование складов.....	89
5.6.6	Расчет автомобильного транспорта.....	91
5.6.7	Временные здания на строительных площадках.....	92
5.6.8	Электроснабжение строительной площадки.....	93
5.6.9	Временное водоснабжение.....	95
5.6.10	Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом..	97
5.6.11	Охрана труда и пожарная безопасность.....	98
5.6.12	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.....	99
5.6.13	Технико-экономические показатели.....	99
6	Экономика строительства.....	100
6.1	Общие сведения по составлению сметной документации.....	100
6.2	Составление и анализ прогнознй сметной стоимости.....	101
6.3	Анализ локального сметного расчета на монтаж металлических конструкций покрытия.....	107
6.4	Основные технико-экономические показатели проекта.....	108
7	Безопасность жизнедеятельности.....	110
7.1	Предусмотренные проектом решения и мероприятия по производственной санитарии, пожарной безопасности и безопасности труда.....	110
7.2	Пожарная безопасность.....	111

7.2.1	Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	111
7.2.2	Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства.....	112
7.2.3	Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники.....	112
7.2.4	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	112
7.2.5	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	113
7.2.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	116
7.2.6.1	Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.....	116
7.2.6.2	Звуковое и речевое оповещение.....	116
7.2.6.3	Световое оповещение.....	116
7.2.6.4	Внутреннее пожаротушение.....	117
7.2.6.5	Противодымная защита.....	117
7.2.7	Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	117
7.3	Расчет времени эвакуации сотрудников компьютерного отдела на 3-ем этаже.....	117
7.3.1	Исходные данные.....	117
7.3.2	Расчет времени эвакуации.....	118
	Заключение.....	123
	Список использованных источников.....	124
	Приложение А Графические материалы.....	126
	Приложение Б Расчет стены подвала в программе «Фундамент».....	136
	Приложение В Расчет снегового мешка.....	138
	Приложение Г Расчет стропильной фермы в программе «SCAD».....	139
	Приложение Д Расчет узла опирания стропильной фермы на кирпичную стену.....	145
	Приложение Е Локальный сметный расчет на монтаж металлических элементов покрытия.....	147

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01 2013. – Москва: Минрегион России, 2013. – 108 с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2013. – 113 с.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 85 с.
4. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 52 с.
5. ГОСТ 948-84 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – Введ. 01.01.1986. – Москва: Госстрой СССР, 1992. – 43 с.
6. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 43 с.
7. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. – Москва: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001. – 33 с.
8. ГОСТ 3970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.03.2003. – Москва: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. – 53 с.
9. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2013. – 46 с.
10. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
11. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 30.06.2012. – Москва: Минрегион России, 2013. – 139 с.
12. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 41 с.
13. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 68 с.
14. ГОСТ 25772-83 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия. – Введ. 01.01.1984. – Москва: Издательство стандартов, 1994. – 13 с.
15. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 12.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007 – 96 с.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						124
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

16. Справочное пособие к СНиП 2.09.03-85 Проектирование подпорных стен и стен подвалов. – Введ. 23.04.1986. – Москва: Госстрой СССР, 1986. – 43 с.
17. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81. – Введ. 01.02.2011. – Москва: Минрегион России, 2011 – 137 с.
18. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 05.03.2011. – Москва: Минрегион России, 2012 – 166 с.
19. СНиП 3.08.01-85 Механизация строительного производства. Рельсовые пути башенных кранов. – Введ. 09.12.85. – Москва: Госстрой СССР, 1986. – 86 с.в
20. СП 12-131-95 Безопасность труда в строительстве. Вып.1. – Введ. 23.11.1995. – Москва: Минстрой России, 1995 . - 153 с.
21. ГОСТ 12.1.004—91 Пожарная безопасность. – Введ. 01.07.92. – Москва: Издательство стандартов, 1994. – 36 с.

					ДП-270102.65 ПЗ	Лист
						125
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		